

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000308045
PUBLICATION DATE : 02-11-00

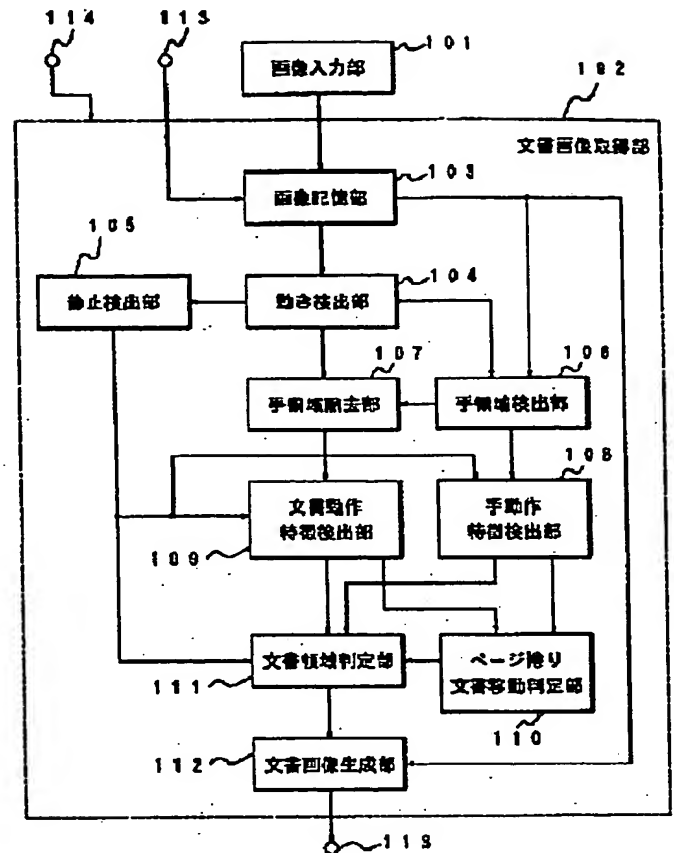
APPLICATION DATE : 16-04-99
APPLICATION NUMBER : 11110125

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : YAMADA TAKATSUGU;

INT.CL. : H04N 7/18 G06T 1/00 G06T 7/00

TITLE : DEVICE AND METHOD FOR
ACQUIRING DOCUMENT PICTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To acquire a document picture at proper timing after separating the picture of a hand from a document even when the hand is not separated from the document.

SOLUTION: A document picture acquiring device is constituted of a picture inputting section 101 and a document picture acquiring section 102. The section 102 is constituted of a picture storing section 103, a motion detecting section 104, and a standstill detecting section 105 which detects that an inputted picture stands still. The section 102 is also constituted of a hand area detecting section 106 which detects a hand area, a hand area removing section 107 which removes the hand area detected by the section 106, and a hand motion feature detecting section 108 which detects the feature of hand motions. In addition, the section 102 is also constituted of a document movement discriminating section 110 which discriminates whether the hand motions turn over the pages of the document or move one page to the next page from the features detected by the detecting sections 108 and 109, a document area discriminating section 111 which discriminates the area of the document depending upon the page turning-over motions or document moving motions, and a document picture generating section 112 which acquires the document picture by segmenting the document picture which comes out when the standstill of the inputted picture is detected.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-308045
(P2000-308045A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート*(参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	U 5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/64	E 5 C 0 5 4
7/00		15/70	3 3 0 Q 5 L 0 9 6

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平11-110125

(22) 出願日 平成11年4月16日 (1999. 4. 16)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山田 敬嗣

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

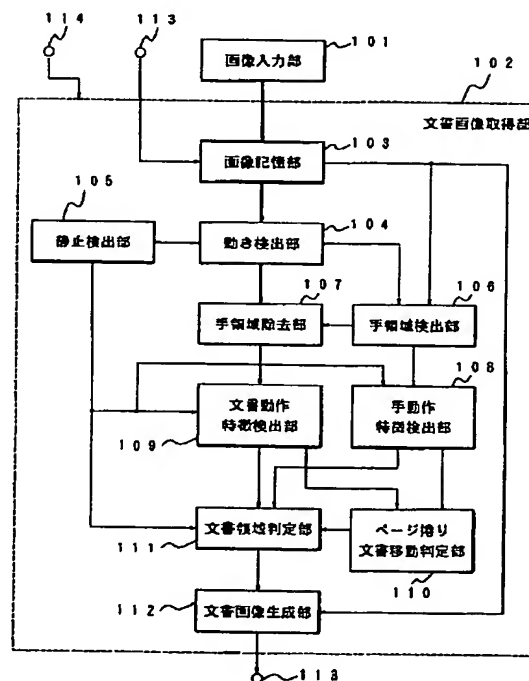
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 文書画像取得装置および文書画像取得方法

(57) 【要約】

【課題】 手と文書が離れない場合でも、手の画像を文書と分離した上で、正しいタイミングで、文書画像を取得する。

【解決手段】 文書画像取得装置を、画像入力部101と文書画像取得部102とから構成し、この文書画像取得部102を、更に、画像記憶部103と、動き検出部104と、入力画像が静止したことを検出する静止検出部105と、手領域を検出する手領域検出部106と、手領域検出部106によって検出された手領域を除去する手領域除去部107と、手動作の特徴を検出する手動作特徴検出部108と、文書動作の特徴を検出する文書動作特徴検出部109と、手動作特徴検出部108および文書動作特徴検出部109が検出した特徴から文書のページを捲っている動作かあるいはページを移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定部110と、ページ捲り動作か文書移動動作かによって文書の領域を判定する文書領域判定部111と、入力画像の静止が検出された場合に写っている文書画像を切り出して取得する文書画像生成部112と、から構成する。



(2) 000-308045 (P2000-30PJL8)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段と、前記静止検出手段が前記静止を検出したときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、

を有することを特徴とする文書画像取得装置。

【請求項2】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段と、

手の領域を検出する手領域検出手段と、

前記手の領域を除去する手領域除去手段と、

前記静止検出手段で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、

を有することを特徴とする文書画像取得装置。

【請求項3】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段と、

手の領域を検出する手領域検出手段と、

前記手の領域を除去する手領域除去手段と、

前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出手段と、

文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出手段と、

前記手動作特徴抽出手段および前記文書動作特徴抽出手段で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定手段と、

前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって前記文書の領域を判定する文書領域判定手段と、

前記静止検出手段で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、

を有することを特徴とする文書画像取得装置。

【請求項4】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、

手の領域を検出する手領域検出手段と、

前記手の領域を除去する手領域除去手段と、

表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、

を有することを特徴とする文書画像取得装置。

【請求項5】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像

を取得する文書画像取得装置において、

手の領域を検出する手領域検出手段と、

前記手の領域を除去する手領域除去手段と、

前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出手段と、

文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出手段と、

前記手動作特徴抽出手段および前記文書動作特徴抽出手段で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定手段と、

前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって

前記文書の領域を判定する文書領域判定手段と、

表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、

を有することを特徴とする文書画像取得装置。

【請求項6】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、

前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出工程と、

前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、

を有することを特徴とする文書画像取得方法。

【請求項7】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、

前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出工程と、

手の領域を検出する手領域検出工程と、

前記手の領域を除去する手領域除去工程と、

前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、

を有することを特徴とする文書画像取得方法。

【請求項8】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、

前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出工程と、

手の領域を検出する手領域検出工程と、

前記手の領域を除去する手領域除去工程と、

前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出工程と、

文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出工程と、

前記手動作特徴抽出工程および前記文書動作特徴抽出工程で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定工程と、

前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって

前記文書の領域を判定する文書領域判定工程と、

前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示さ

(3) 000-308045 (P2000-30PJL8)

れる画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、
を有することを特徴とする文書画像取得方法。

【請求項9】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、
手の領域を検出する手領域検出工程と、
前記手の領域を除去する手領域除去工程と、
前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、
を有することを特徴とする文書画像取得方法。

【請求項10】 非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、
手の領域を検出する手領域検出工程と、
前記手の領域を除去する手領域除去工程と、
前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出工程と、
文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出工程と、
前記手動作特徴抽出工程および前記文書動作特徴抽出工程で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定工程と、
前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって前記文書の領域を判定する文書領域判定工程と、
表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、
を有することを特徴とする文書画像取得方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラなどの非接触型の画像入力装置を用いて文書画像を取得する文書画像取得装置および文書画像取得方法に関し、特に、手と文書が離れない場合でも、手の画像を文書と分離した上で、正しいタイミングで、文書画像を取得することができる文書画像取得装置および文書画像取得方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の文書画像取得装置として、例えば、(社)電子情報通信学会から発行された電子情報通信学会技術研究報告(パターン認識・メディア理解、PRMU98-153の第25頁～第31頁に掲載された「デスク映像のシーン解析による文書管理」と題するによる論文)に記載されているものがある。同論文中の図4に文書画像取得部の処理の説明がされている。

【0003】図23は、この文書画像取得装置の外観を示す図である。図に示すように、この文書画像取得装置は、カメラ等の非接触型でかつ一定時間間隔で画像を取得するスキャナからなる画像入力部101と、文書画像取得部102からなる。この文書画像取得装置は、机の

上にオペレータが手で持ってきた文書を検出して、当該文書の画像を取得することを目的とする。

【0004】図24は、この文書画像取得装置の構成を示す図である。図に示すように、この文書画像取得装置は、前述したように、画像入力部101と、文書画像取得部202とから構成され、文書画像取得部202は、更に、画像記憶部103と、動き検出部104と、手領域検出部206と、手領域除去部207と、文書画像生成部212とから構成される。

【0005】以上の構成において、画像入力部101は、例えば10秒に1枚のスピードで画像を取得し、文書画像取得部202に転送する。

【0006】文書画像取得部202では、各構成部は以下の処理を行う。まず、画像入力部101から転送された画像を画像記憶部103で記憶し、画像記憶部103に蓄積された画像は、動き検出部104に転送される。動き検出部104では、ある時刻の画像 $I(t)$ と直前の時刻の画像 $I(t-1)$ の対応する画素での差分を計算し、結果の差分画像を F として、手領域検出部206と手領域除去部207に転送する。手領域検出部206は、差分画像 F を領域に分離して、差分画像中で上の辺に接続している領域を手領域として検出し、手領域除去部207に転送する。手領域除去部207では、差分画像 F から、手領域検出部206で検出された手領域を除去し、差分画像中で残った部分を文書領域と判定して、文書画像生成部212に転送する。文書画像生成部212では、画像記憶部103から読み出した画像 $I(t)$ から、手領域除去部207で判定された文書領域と同じ位置の領域を切り出して、1枚の画像として生成し、文書画像とする。そして、動作して得られた文書画像を端子113から結果の文書画像として出力する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の文書画像取得装置では、以下のような問題があった。

(1)従来の文書画像取得装置では、手領域検出部206で、画像の上辺に接続した領域を手領域とみなし、手領域と離れた別の領域を文書領域と定めているが、実際に、机上で文書を扱う場合には、オペレータは必ずしも、文書から手を離すとは限らない。このため、オペレータが、文書から手を離さないと、文書画像を取得できないという問題があった。

(2)また、文書から手が離れたタイミングで文書画像を取得するので、手が文書から離れない状況で画像を取得すると、文書部分と手部分を分離できないという問題、および、どの時点で文書画像を取得するべきかの制御ができないという問題がある。この問題のために、本のページを捲る場合には、捲っている途中の不要な画像を文書画像として取得してしまうという問題が発生する。

(4) 000-308045 (P2000-30PJL8)

【0008】従って、本発明の目的は、手と文書が離れない場合でも、手の画像を文書の画像と分離した上で、正しいタイミングで、文書画像を取得することができる文書画像取得装置および文書画像取得方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、以下の第1～第5の態様の文書画像取得装置を提供するものである。

【0010】即ち、第1の態様の文書画像取得装置では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段と、前記静止検出手段で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、を有することを特徴とする文書画像取得装置を提供するものである。

【0011】第2の態様の文書画像取得装置では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段と、手の領域を検出する手領域検出手段と、前記手の領域を除去する手領域除去手段と、前記静止検出手段で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、を有することを特徴とする文書画像取得装置を提供するものである。

【0012】第3の態様の文書画像取得装置では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段と、手の領域を検出する手領域検出手段と、前記手の領域を除去する手領域除去手段と、前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出手段と、文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出手段と、前記手動作特徴抽出手段および前記文書動作特徴抽出手段で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定手段と、前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって前記文書の領域を判定する文書領域判定手段と、前記静止検出手段で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、を有することを特徴とする文書画像取得装置を提供するものである。

【0013】第4の態様の文書画像取得装置では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、手の領域を検出する手領域検出手段と、前記手の領域を除去する手領域除去手段と、表示さ

れる画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、を有することを特徴とする文書画像取得装置を提供するものである。

【0014】第5の態様の文書画像取得装置では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得装置において、手の領域を検出する手領域検出手段と、前記手の領域を除去する手領域除去手段と、前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出手段と、文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出手段と、前記手動作特徴抽出手段および前記文書動作特徴抽出手段で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定手段と、前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって前記文書の領域を判定する文書領域判定手段と、表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成手段と、を有することを特徴とする文書画像取得装置を提供するものである。

【0015】また、本発明は、上記の目的を達成するため、以下の第1～第5の態様の文書画像取得方法を提供するものである。

【0016】即ち、第1の態様の文書画像取得方法では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出工程と、前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、を有することを特徴とする文書画像取得方法を提供するものである。

【0017】第2の態様の文書画像取得方法では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出工程と、手の領域を検出する手領域検出工程と、前記手の領域を除去する手領域除去工程と、前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、を有することを特徴とする文書画像取得方法を提供するものである。

【0018】第3の態様の文書画像取得方法では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、前記入力された画像が静止したことを検出する静止検出工程と、手の領域を検出する手領域検出工程と、前記手の領域を除去する手領域除去工程と、前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出工程と、文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出工程と、前記手動作特徴抽出工程および前記文書動作特徴抽出工程で抽出した特徴から文書のページを捲っている動

(5) 000-308045 (P2000-30PJL8)

作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定工程と、前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって前記文書の領域を判定する文書領域判定工程と、前記静止検出工程で前記静止が検出されたときに表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、を有することを特徴とする文書画像取得方法を提供するものである。

【0019】第4の態様の文書画像取得方法では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、手の領域を検出する手領域検出工程と、前記手の領域を除去する手領域除去工程と、表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、を有することを特徴とする文書画像取得方法を提供するものである。

【0020】第5の態様の文書画像取得方法では、非接触型の画像入力装置を用いて一定時間間隔で画像を入力し、前記入力した画像から文書画像を取得する文書画像取得方法において、手の領域を検出する手領域検出工程と、前記手の領域を除去する手領域除去工程と、前記手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出工程と、文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出工程と、前記手動作特徴抽出工程および前記文書動作特徴抽出工程で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定工程と、前記ページ捲りの動作か前記文書移動の動作かによって前記文書の領域を判定する文書領域判定工程と、表示される画像から前記文書画像を切出して取得する文書生成工程と、を有することを特徴とする文書画像取得方法を提供するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0022】<全体構成の説明>図1は、本発明の実施の形態による文書画像取得装置の全体構成を示す図である。図に示すように、この文書画像取得装置は、図24と同様に、画像入力部101と文書画像取得部102とから構成される。

【0023】文書画像取得部102は、更に、画像記憶部103と、動き検出部104と、入力画像が静止したことを検出する静止検出部105と、手領域を検出する手領域検出部106と、手領域検出部106によって検出された手領域を除去する手領域除去部107と、手動作の特徴を検出する手動作特徴検出部108と、文書動作の特徴を検出する文書動作特徴検出部109と、手動作特徴検出部108および文書動作特徴検出部109が抽出した特徴から文書のページを捲っている動作かあるいはページを移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定部110と、ページ捲り動作か文書移動動作かによって文書の領域を判定する文書領域判定部11

1と、入力画像の静止が検出された場合に写っている文書画像を切り出して取得する文書画像生成部112と、から構成される。

【0024】なお、図中、113は出力端子であり、114、115は外部からの所定の信号を入力する入力端子である。

【0025】以上の構成において、画像入力部101は、その前方にある情景を1秒に1枚から60枚で撮影し、画像として順次、文書画像取得部102に転送する。文書画像取得部102では、各構成部は以下の処理を行う。

【0026】まず、画像入力部101から取得された画像は、画像記憶部103に記憶される。記憶される画像の例は、図2に示すように、手で持った文書であり、画像の形式を図3に示す。1つの例としては、一般的なカラー画像の形式である赤画像と、緑画像と、青画像と、これらとは別に、白黒の濃淡画像を保持する。白黒濃淡画像は、赤画像、緑画像、青画像から生成することができるので、必ずしも必要ではない。

【0027】各画像は、画素の2次元配列として表現され、横にM画素、縦にN画素の計M×N画素からなるものとする。画像での座標は、左上を原点として、右方向に行くほどX座標が大きくなるものとし、下方向に行くほどY座標が大きくなるものとする。

【0028】画像記憶部103に記憶された画像は、動き検出部104と手領域検出部106と文書画像生成部112に転送される。

【0029】動き検出部104では、ある時刻と次の時刻で別々に入力された画像から、画像内に変化があるか否かを判定し、変化のある部分を記録した画像を差分画像と呼んで、手領域検出部106と手領域除去部107と静止検出部105に転送する。

【0030】静止検出部105では、動き検出部104から転送された差分画素カウンタ値を調べて、動きが一定時間以上なくなったところで静止と判定して、静止信号を手動作特徴検出部108と文書動作特徴検出部109と文書領域判定部111に転送する。

【0031】手領域検出部106では、画像記憶部103から転送された画像から、予め定義された手の色と類似色の領域を検出し、動き検出部104で動きがあると検出された部分と重なっている部分を本当の手の領域として検出する。そして、その結果の手の領域を表す画像を、手領域除去部107と手動作特徴検出部108に転送する。

【0032】手領域除去部107では、手領域検出部106で検出された手領域と一つ前の時刻で手領域検出部106で検出された手領域の2つの手領域を、動き検出部104で生成された差分画像から除去して、手に関する部分を削除した画像を生成し、文書領域とする。

【0033】ただし、1時刻で観測された文書領域で

(6) 000-308045 (P2000-30PJL8)

は、ページ捲りの最中の画像であつたりするので、手領域検出部106は、手領域検出部106で得られた手領域を手動作特徴検出部108に転送して、手の動作に関する特徴を抽出し、手動作特徴検出部108は、抽出した手の動作に関する特徴をページ捲り文書移動判定部110と文書領域判定部111に転送する。

【0034】また、手領域除去部107で生成された文書領域は、文書動作特徴検出部109に転送され、文書動作特徴検出部109で文書の動作に関する特徴が抽出され、抽出した文書の動作に関する特徴はページ捲り文書移動判定部110と文書領域判定部111に転送される。

【0035】ページ捲り文書移動判定部110では、手動作特徴検出部108および文書動作特徴検出部109から転送された特徴量に基づいて、一連の画像で表現されている手の動作がページを捲っているものなのか、文書をつかんで移動させているものなのかを判定する。その結果を文書領域判定部111に転送する。

【0036】文書領域判定部111では、予めページ捲りの場合の画像と文書移動の場合の画像を生成しておいて、ページ捲り文書移動判定部110から転送された信号に従って、文書の存在する範囲を選定し、文書画像生成部112に転送する。

【0037】文書画像生成部112では、文書領域判定部111から転送された文書の範囲に従って、画像記憶部103内に記憶されている画像から文書の部分を切り出し、端子113から送出する。

【0038】<全体の処理動作の説明>本実施の形態による文書画像取得装置の全体構成は以上の通りであるが、その全体の処理動作について図4および図5に基づいて以下説明する。

【0039】図4は、この全体の処理動作を示すフローチャートである。まず、ステップS1-1で、装置を起動した直後に、手色初期化を実施して、手色を手領域検出部106に記憶しておく。

【0040】図5は、その手色初期化の一例を示す図である。ここでは、まず、第1回目の端子115からの信号に従って、手が入っていない状態で背景画像を入力し、画像記憶部103に記憶する(ステップS2-1)。次に、第2回目の端子115からの信号に従って手が写っている状態で手画像を入力し、画像記憶部103に記憶する(ステップS2-2)。これら2枚の画像は、順次動き検出部104と手領域検出部106に転送される。動き検出部104では、2枚の画像から差分画像を生成する(ステップS2-3)。当該差分画像は、動き検出部104から手領域検出部106へ転送されて、差分画像中での、差分のある部分に関して、色領域分割を実施して、類似色毎の領域に分離する(ステップS2-4)。ここで、各領域の面積が調べられ、最大面積をもつ領域を選択する(ステップS2-5)。そし

て、当該領域の色を手領域検出部106に記憶して(ステップS2-6)、手色初期化動作を停止する。

【0041】次に、ステップS1-2で、静止検出部105、手動作特徴検出部108、文書動作特徴検出部109、ページ捲り文書移動判定部110、文書領域判定部111の初期化を実施する。

【0042】これらの初期化が終了したら、ステップS1-3で、画像入力を開始し、画像入力部101で入力した画像を画像記憶部103に転送して蓄積する。更に、ステップS1-4で、動き検出部104を作動させる。動き検出部104では、画像記憶部103から画像を取り込んで、差分画像を生成し、静止検出部105、手領域検出部106、手領域除去部107へ転送する。

【0043】ステップS1-5で、動き検出部104は、生成された差分画像で差分要素が存在するか否かを判断し、差分要素が存在する場合には、画像に動きがあったとみなし、更に、静止検出部105が停止中の場合には(ステップS1-5の判断: YES)、初めて動きを検出したものとして、ステップS1-6で、静止検出部105、手動作特徴検出部108、文書動作特徴検出部109、ページ捲り文書移動判定部110、文書領域判定部111を起動する。

【0044】これらのうち、手動作特徴検出部108、文書動作特徴検出部109、ページ捲り文書移動判定部110、文書領域判定部111は、静止検出部105から静止信号が入力されるまで停止することなく動作しつづける。もし、既に静止検出部105が動作中であるか、動きが検出されなかった場合には(ステップS1-5の判断: NO)、ステップS1-7の手順に進む。ステップS1-7では、手領域検出部106を起動して、先に記憶した手色と類似した領域を検出し、手領域除去部107へ転送する。手領域除去部107は起動されて、入力された手領域に相当する部分を差分画像から除去する。結果の差分画像を文書動作特徴検出部109へ転送する。

【0045】次に、ステップS1-8に進み、手領域検出部106で検出された前記手領域と、当該手領域から手領域除去部107で再生成された差分画像を入力して、手動作特徴検出部108、文書動作特徴検出部109を動作させる。手動作特徴検出部108、文書動作特徴検出部109で生成された特徴は、ページ捲り文書移動判定部110と文書領域判定部111に転送されて、ページ捲り文書移動判定のための情報を生成するとともに、文書領域判定のための情報を生成する。

【0046】次に、ステップS1-9に進み、静止信号が静止検出部105から出力されているかを判定し、出力されていない場合には(ステップS1-9の判断: NO)、継続して文書が動いているものと判定して、ステップS1-3に戻って、ステップS1-8までの一連の手順を繰り返し実行する。もし、静止信号が検出された

(7) 000-308045 (P2000-30PJL8)

場合には(ステップS1-9の判断: YES)、ステップS1-10に進んでページ捲り文書移動判定部110と文書領域判定部111の動作が停止するのを待ち、停止後、文書領域判定部111から出力される文書領域座標を文書画像生成部112に転送して、前記文書画像生成部112で、画像記憶部103から読み出した画像から、前記文書領域座標で指示される部分領域を切出し、端子113から出力する。その後、端子114を通して外部からの停止割込みがあったかを判定して、割込みがあった場合には、装置全体を停止する。もし、割込みがなかった場合には、ステップS1-2へ戻ってステップS1-10までの処理を繰り返し実行して、別の文書画像を取得して端子113から出力する。

【0047】<各部の構成の詳細とその動作の説明>以下、各部の構成の詳細と、その動作を説明する。

【0048】(1)動き検出部104の構成とその動作図6は、動き検出部104の構成の詳細を示す図である。図に示すように、動き検出部104は、制御部401と、現入力画像記憶部402と、背景画像記憶部403と、差分画像記憶部404と、しきい値計算部405と、差分計算部406と、から構成されている。図中、407は端子である。

【0049】図7は、この動き検出部104の動作を示すフローチャートである。まず、図4に示したフローチャートのステップS1-4において、動き検出部104が起動された時点で、制御部401は、初期化を実行する(ステップS3-1)。この初期化では、まず、x座標のインデックスであるiを1に、y座標のインデックスであるjを1に設定し、動きを検出するためのカウンタmflagを0に設定し、画像記憶部101から白黒濃淡画像を読み込み、現入力画像記憶部402に記憶する。また、差分画像Fの全ての画素の値を0に設定する。

【0050】ここで、背景画像Bには、既に前画像が記憶されているものとする。本実施の形態では、白黒濃淡画像の各画素の値は、0から255までの自然数を取るものとするが、これは本質的な問題ではない。また、全ての画像のサイズは、横方向にM画素、縦方向にN画素とする。本実施の形態では、Mは320画素、Nは240画素としたが、この値は本質的なものではなく、どのような値でもよい。

【0051】以降で図7のステップS3-2からステップS3-13まで、入力画像中の全ての画素について差分値を計算して、差分画像を生成する。

【0052】まず、しきい値計算部405が起動され、差分値計算のためのしきい値を計算して求める。その手順を図7のステップS3-2からステップS3-8に従って説明する。まず、ステップS3-2では、背景画像を対象として、当該画素と周辺画素との値の差を計算する。その場合に、対象画素の座標を(i, j)として、当該画素に隣接する8つの画素{(i-m, j-n),

m=-1~1, n=-1~1}のそれぞれと、背景画像での当該画素の値を、背景画像記憶部403から読み出し、それらの値の差を計算する。(i, j)画素と(i-m, j-n)画素との値の差は、下の式1で計算して求めて、記憶する。

【0053】〔式1〕

$$D(m, n) = B(i-m, j-n) - B(i, j)$$
また、D(m, n)の集合の中で最大の値をd1とする。

【0054】また、ステップS3-3では、現入力画像についても同様に、現入力画像記憶部402から、当該画素の値を読み出した後に以下の計算をして、当該画素と周辺画素との値の差を計算する。その場合に、対象画素の座標を(i, j)として、当該画素に隣接する8つの画素{(i-m, j-n), m=-1~1, n=-1~1}のそれぞれと、背景画像での当該画素の値との差を計算して求める。(i, j)画素と(i-m, j-n)画素との値の差は、下の式2で計算して求める。ただし、上の計算で、画素位置(i-m, j-n)が、画像の範囲を逸脱している場合には、計算を実行せず、D(m, n)を0とする。

【0055】〔式2〕

$$D(m, n) = C(i-m, j-n) - C(i, j)$$
また、D(m, n)の集合の中で最大の差の値をd2とする。

【0056】次に、ステップS3-4からステップS3-6まで、前記d1と前記d2のうちの小さい方を選択して、しきい値dとする。更に、ステップS3-7からステップS3-8で、もし前記dが固定値dAより小さい場合には、しきい値dをdAとする。さもなければ、しきい値dは、ステップS3-4からステップS3-6で決定された値とする。決定されたしきい値dを差分計算部406に転送する。本実施の形態では、dAを10としたが、これは本質的な問題ではなく、どのようなものでもよい。ただし、上の計算で、画素位置(i-m, j-n)が、画像の範囲を逸脱している場合には、計算を実行せず、D(m, n)を0とする。

【0057】次に、差分計算部406を起動する。差分計算部406での動作の手順は、図7のステップS3-9からステップS3-11となる。ステップS3-9からステップS3-11では、当該画素位置、つまり座標(i, j)の画素について、現入力画像と背景画像との値を、それぞれ現入力画像記憶部402と背景画像記憶部403から読み出して、それらの差分を下の式3で計算する。

【0058】〔式3〕

$$D(i, j) = |C(i, j) - B(i, j)|$$

【0059】この差分値D(i, j)を前述したしきい値dと比較して、もしその差分値D(i, j)がしきい値dよりも大きい場合には(ステップS3-9の判断:

(8) 000-308045 (P2000-30PJL8)

YES)、ステップS3-10で差分画像Fの当該画素の画素値F(i, j)を1とする。この場合に、差分画素カウンタmflagに1を加える。その差分値D

(i, j)がしきい値d以下の場合には(ステップS3-9の判断: NO)、ステップS3-11で差分画像Fの当該画素の画素値F(i, j)を0とする。計算された差分値F(i, j)は、差分画像記憶部404に転送され記憶される。

【0060】次に、ステップS3-12で画素位置を変更する。どのような順番で画素位置を変更してもよいが、本実施の形態では、iに1を加えて画素位置を変更する。ただし、iが画像の右端、つまり、iがMに等しい場合には、jに1を加えて、iを1に設定する。

【0061】画素位置を変更した後に、ステップS3-13で全ての画素を処理したかどうかを判定して、全ての画素の処理を終了している場合には(ステップS3-13の判断: YES)、ステップS3-14の手順に進む。もし、完了していない場合には(ステップS3-13の判断: NO)、変更した画素位置について、ステップS3-2からステップS3-12までの一連の手順を再度実行する。

【0062】本実施の形態では、全ての画素を実行したかどうかは、iが1でjがN+1になった場合とする。この条件が成立した場合には、ステップS3-14の手順に進む。

【0063】ステップS3-14では、制御部401は、差分計算部406から差分画素カウンタmflagが0より大きい場合には、現入力画像中に動きがあったと判定して、もし静止検出部105が停止中ならば、端子407を通して、静止検出部105を起動する。また、既に静止検出部105が起動されている場合も含めて、差分画素カウンタ値mflagを静止検出部105に転送する。次に、ステップS3-15では、制御部401は差分画像Fを差分画像記憶部404から読み出し、端子407から手領域検出部106と手領域除去部107に転送する。更に、ステップS3-16では、制御部401は、現入力画像記憶部402から現入力画像Cを読み出し、背景画像記憶部403に記憶して、動き検出部104の動作を停止する。

【0064】(2) 静止検出部105の構成とその動作の説明

図8は、静止検出部105の構成の詳細を示す図である。図に示すように、静止検出部105は、静止回数カウンタ501と、画素数カウンタ502と、制御部503と、から構成されている。図中、407および504は端子である。

【0065】図9は、この静止検出部105の動作を示すフローチャートである。まず、図1の動き検出部104からの起動信号を端子407を通して受けて、静止検出部105が起動されると、初期化として、ステップS

4-1で静止回数カウンタ501に0を書き込む。続いて、ステップS4-2で、端子407を通して動き検出部104から送出された差分画素カウンタ値mflagを読み込み、その値をsとして、画素数カウンタ502に記憶する。

【0066】次に、ステップS4-3に進んで、制御部503は画素数カウンタ値sを画素数カウンタ502から読み出して、しきい値s1と比較する。もし、画素数カウンタ値sがしきい値s1より大きい場合には(ステップS4-3の判断: YES)、制御部503は、ステップS4-5で静止回数カウンタ501に0を書き込む。もし、画素数カウンタ値sがしきい値s1以下の場合には(ステップS4-3の判断: NO)、制御部503は、ステップS4-4で静止回数カウンタ501の値kを1つカウントアップする。本実施の形態では、しきい値s1の値を100としたが、この値は本質的なものではなくどのような値でもよい。

【0067】次に、ステップS4-6に進んで、制御部503は、静止回数カウンタ501の値kを読み出して、しきい値s2と比較する。もし、静止回数カウンタ値kが前記しきい値s2以下の場合には(ステップS4-6の判断: NO)、制御部503はステップS4-2に戻って、動き検出部104からの差分画素カウンタ値mflagの転送を待つ。もし、静止回数カウンタ値kが前記しきい値s2より大きい場合には(ステップS4-6の判断: YES)、制御部503は、ステップS4-7で静止状態になったと判断して、静止信号を端子504から、文書領域判定部111、ページ捲り文書移動判定部110、手動作特徴検出部108、文書動作特徴検出部109へ送出し、動作を停止する。

【0068】この働きによって、従来の文書画像取得装置では、手が文書から離れた場合を検出していたのに対して、本願発明の文書画像取得装置では、入力画像での動きが止まったことを検出して文書画像を取得するので、手が文書から必ずしも離れなくても文書画像を取得することができる。

【0069】(3) 手領域検出部106の構成とその動作の説明

図10は、手領域検出部106の構成の詳細を示す図である。図に示すように、手領域検出部106は、制御部601と、差分画像記憶部602と、RGB画像記憶部603と、手色記憶部604と、手領域画像記憶部605と、誤差計算・判定部606と、から構成される。図中、607は端子である。

【0070】図11は、この手領域検出部106の動作を示すフローチャートである。まず、動き検出部104から差分画像Fが端子407を通して入力された時点で、手領域検出部106は起動される。ステップS5-1では、入力された差分画像Fは、初期化処理で、差分画像記憶部602に蓄積する。また、画像記憶部103

(9) 000-308045 (P2000-30PJL8)

から赤画像、緑画像、青画像を読み込み、RGB画像Cとして、RGB画像記憶部603に蓄積する。また、手領域画像記憶部605で、手領域画像Hの全ての画素値を0とする。また、制御部601が保持しているX座標インデックスiを1、Y座標インデックスjを1に設定する。本実施の形態では、赤画像、緑画像、青画像の各画素の値は、0から255までの自然数を取るものとするが、これは本質的な問題ではない。また、全ての画像のサイズは、横方向にM画素、縦方向にN画素とする。本実施の形態では、Mは320画素、Nは240画素としたが、この値は本質的なものではなく、どのような値でもよい。

【0071】次に、ステップS5-2に進み、手色記憶部604から手色Vを読み出し、誤差計算・判定部606に転送する。続いて、ステップS5-3に進み、制御部601は、座標(i, j)の画素値として、RGB画像記憶部からC(i, j)を読み出し、誤差計算・判定部606に転送する。誤差計算・判定部606は、C(i, j)と手色Vとの誤差を計算してdcとする。本実施の形態では、C(i, j)の赤画素値をR1、緑画素値をG1、青画素値をB1として、手色の赤の値をVR、緑の値をVG、青の値をVBとした時に下の式4で誤差dcを計算するものとしたが、この計算方法はどのようなものでもよい。

【0072】【式4】

$$dc = \text{SQRT}((R1 - VR)^2 + (G1 - VG)^2 + (B1 - VB)^2)$$

ただし、A²はAの2乗の計算を表し、SQRT(B)はBの平方根の計算を表す。

【0073】次に、制御部601は、差分画像記憶部602から画素(i, j)の値F(i, j)を読み出し、誤差計算・判定部606に転送する。誤差計算・判定部606では、ステップS5-4で前記誤差dcとしきい値h1と比較して、前記誤差dcが前記しきい値h1よりも大きく、かつ、読み込まれた差分画像の画素値F(i, j)が1であるか否かを判断し、誤差dcがしきい値h1よりも大きく、かつ、読み込まれた差分画像の画素値F(i, j)が1である場合に(ステップS5-4の判断: YES)、ステップS5-5で手領域画像の画素値H(i, j)を1とする。

【0074】また、前記誤差dcが前記しきい値h1以下であるか、または読み込まれた差分画像の画素値F(i, j)が1でない場合には(ステップS5-4の判断: NO)、ステップS5-6で手領域画像の画素値H(i, j)を0とする。そして、制御部601は、前記手領域の画素値H(i, j)を手領域画像記憶部605に転送し記憶する。本実施の形態では、前記しきい値h1を30としたが、この値は本質的な問題ではない。

【0075】続いて、ステップS5-7で画素位置を変更する。どのような順番で画素位置を変更してもよい

が、本実施の形態では、iに1を加えて画素位置を変更する。ただし、iが画像の右端、つまり、iがMに等しい場合には、jに1を加えて、iを1に設定する。

【0076】画素位置を変更した後に、ステップS5-8で全ての画素を処理したかどうかを判定して、全ての画素の処理を終了している場合には(ステップS5-8の判断: YES)、ステップS5-9の手順に進む。もし、完了していない場合には(ステップS5-8の判断: NO)、変更した画素位置について、ステップS5-3からステップS5-8までの一連の手順を再度実行する。本実施の形態では、全ての画素を実行したかは、iが1でjがN+1になった場合とする。この条件が成立した場合には、ステップS5-9の手順に進む。

【0077】ステップS5-9のステップでは、制御部601は、手領域画像Hを手領域画像記憶部605から読み出し、端子607から手動作特徴検出部108と手領域除去部107に転送して、手領域検出部106の動作を停止する。

【0078】(4)手領域除去部107の構成とその動作の説明

図12は、手領域除去部107の構成の詳細を示す図である。図に示すように、この手領域除去部107は、制御部701と、差分画像記憶部702と、前手領域画像記憶部703と、手領域画像記憶部704と、マスク計算部705と、から構成される。図中、407、607は端子である。

【0079】図13は、この手領域除去部107の動作を示すフローチャートである。まず、手領域検出部106から端子607を通して手領域画像Hが入力された時点で、手領域除去部107は起動される。ステップS6-1では、入力された手領域画像Hは、手領域画像記憶部704に蓄積される。また、差分画像記憶部702は、端子407を通して動き検出部104から差分画像Fを読み込み、記憶してあるものとする。また、前手領域画像HPは、前手領域画像記憶部703に既に蓄積されているものとする。また、制御部701が保持しているX座標インデックスiを1、Y座標インデックスjを1に設定する。本実施の形態では、全ての画像のサイズは、横方向にM画素、縦方向にN画素とする。本実施の形態では、Mは320画素、Nは240画素としたが、この値は本質的なものではなく、どのような値でもよい。

【0080】ステップS6-2で、制御部701は手領域画像記憶部704から座標(i, j)の画素値H(i, j)を読み出しマスク計算部705に転送する。また、制御部701は前手領域画像記憶部703から座標(i, j)の画素値HP(i, j)を読み出しマスク計算部705に転送する。

【0081】ステップS6-3では、マスク計算部705は、入力されたH(i, j)とHP(i, j)とを加算し、もし0より大きい場合には、ステップS6-4で

(10) 100-308045 (P2000-30PJL8)

当該画素の差分画素値 $F(i, j)$ を 0 として、制御部 701 に転送し、制御部 701 は当該差分画素値 $F(i, j)$ を差分画像記憶部 702 の当該画素 (i, j) の値として書き込む。

【0082】続いて、ステップ S6-5 で画素位置を変更する。どのような順番で画素位置を変更してもよいが、本実施の形態では、 i に 1 を加えて画素位置を変更する。ただし、 i が画像の右端、つまり、 i が M に等しい場合には、 j に 1 を加えて、 i を 1 に設定する。

【0083】画素位置を変更した後に、ステップ S6-6 で全ての画素を処理したかどうかを判定して、全ての画素の処理を終了している場合には（ステップ S6-6 の判断：YES）、ステップ S6-7 の手順に進む。もし、完了していない場合には（ステップ S6-6 の判断：NO）、変更した画素位置について、ステップ S6-2 からステップ S6-6 までの一連の手順を再度実行する。本実施の形態では、全ての画素を実行したかは、 i が 1 で j が $N+1$ になった場合とする。この条件が成立した場合には、ステップ S6-7 の手順に進む。

【0084】ステップ S6-7 では、制御部 701 は手領域画像記憶部 704 に記憶されている画像を前手領域画像記憶部 703 に転送する。続いて、ステップ S6-8 で、制御部 701 は、差分画像記憶部 702 から差分画像 F を文書動作特徴検出部 109 へ転送して、手領域除去部 107 の動作を停止する。

【0085】(5) 手動作特徴検出部 108 の構成とその動作の説明

図 14 は、手動作特徴検出部 108 の構成の詳細を示す図である。図に示すように、この手動作特徴検出部 108 は、制御部 801 と、手領域画像記憶部 802 と、前両手座標記憶部 803 と、両手座標及び手面積計算部 804 と、両手移動ベクトル計算部 805 と、処理カウンタ 806 と、から構成される。図中、505、607、807 は端子である。

【0086】図 15 は、この手動作特徴検出部 108 の動作を示すフローチャートである。まず、手動作特徴検出部 108 は、ステップ S1-6 の時点で、静止検出部 105 とともに起動されるものとする。その際に、制御部 801 は、ステップ S7-1 で処理カウンタ 806 を 0 にセットするとともに、両手移動ベクトル計算部 805 内の両手移動ベクトル (v_x1, v_y1) を $(0, 0)$ にセットして、左手移動ベクトル (v_x2, v_y2) を $(0, 0)$ にセットする。

【0087】続いて、ステップ S7-2 に進んで、端子 607 から手領域画像が入力されるのを待つ。手領域検出部 106 から端子 607 を通じて手領域画像 H が入力された時点で、制御部 801 は入力された手領域画像 H を、手領域画像記憶部 802 に蓄積する。

【0088】ステップ S7-3 では、制御部 801 は手領域画像記憶部 802 から前記手領域画像を読み出し、

連結領域の検出と小面積部分の除去を実施して、結果の画像 H を手領域画像記憶部 802 に戻して記録する。連結領域の検出方法は、当業者にとってよく知られており、例えば、「電子情報通信学会編 電子情報通信ハンドブック」の 1106 ページの「5・1・2」に方法が記載されている。この連結領域の生成方法は、本発明とは直接関係しないので、その詳細な構成は省略する。連結領域の面積は、連結領域に含まれる値 1 を持つ画素の数で表現し、前記連結領域の面積がしきい値以下である場合には、当該連結領域の画素値 1 の画素を値 0 に変更する。これを全ての連結領域に対して実行する。本実施の形態では、連結領域を除去するかを判定するための前記しきい値を 10 画素としたが、この値は本質的なものではなくどのような値でもよい。

【0089】次に、ステップ 7-4 では、制御部 801 は両手座標及び手面積計算部 804 を起動する。この部分は、手領域画像記憶部 802 から画像 H を読み出し、値 1 をもつ全ての画素のうちで最も小さい X 座標を持つ画素の X 座標を L とし、最も大きい X 座標を持つ画素の X 座標を R とする。更に、両手座標及び手面積計算部 804 では、画像 H に含まれる画素のうちで値 1 を持つ画素の数を計数し、その値を手領域面積 HA として記憶する。

【0090】更に、両手座標及び手面積計算部 804 は、ステップ S7-5 で、 $R-L$ を計算し、もしその値がしきい値 $W1$ より大きい場合には（ステップ S7-5 の判断：YES）、ステップ S7-6 で手領域に右手と左手の両方が含まれているものと判断し、前記手領域画像 H に含まれる値 1 をもつ画素のうち、その X 座標が $(R+L)/2$ よりも大きい画素を右手部とし、その X 座標が $(R+L)/2$ より小さいものを左手部とする。本実施の形態では、前記しきい値 $W1$ を 100 としたが、これは本質的な問題ではなく、どのような値でもよい。

【0091】続いて、ステップ S7-7 で、両手座標及び手面積計算部 804 は、右手部に含まれる画素値 1 をもつ画素集合のうちで最も右側にある画素の X 座標 $XR1$ と最も左側にある画素の X 座標 $XL1$ から右手部中心座標 $x1$ を $(XR1+XL1)/2$ で計算して求めて記憶する。また、右手部に含まれる画素値 1 をもつ画素集合のうちで最も上側、つまり最も小さい Y 座標をもつ画素の Y 座標を右手部上端 y 座標 $y1$ として記憶する。

【0092】続いて、ステップ S7-8 では、左手部に含まれる画素値 1 をもつ画素集合のうちで最も右側にある画素の X 座標 $XR2$ と最も左側にある画素の X 座標 $XL2$ から左手部中心座標 $x2$ を $(XR2+XL2)/2$ で計算して求めて記憶する。また、左手部に含まれる画素値 1 をもつ画素集合のうちで最も上側、つまり最も小さい Y 座標をもつ画素の Y 座標を左手部上端 y 座標 $y2$ として記憶する。

(図1) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【0093】もし、ステップS7-5の判定で、R-Lの値がしきい値W1より小さい場合には(ステップS7-5の判断:NO)、ステップS7-9で片手のみが検出されたとして、便宜的に右手部中心x座標x1と左手部中心x座標x2を同一の $(R+L)/2$ として定めて記憶する。また、右手部上端y座標y1および左手部上端y座標y2も同一の値として定めて記憶する、その値は、前記手領域画像Hに含まれる値1をもつ画素のうちで最も上にある画素、つまり最も小さいy座標をもつ画素のy座標とする。

【0094】続いて、ステップS7-10では、制御部801は処理カウンタ806の値を読み出し、その値が0より大きい場合のみ(ステップS7-10の判断:YES)、両手移動ベクトルを下の式5で計算して求める。

【0095】〔式5〕

$$vx1 = x1 - px1$$

$$vy1 = y1 - py1$$

$$vx2 = x2 - px2$$

$$vy2 = y2 - py2$$

【0096】ただし、上の式5を計算するに当たって右手座標(x1、y1)と左手座標(x2、y2)を両手座標及び手面積計算部804から読み出し、前右手座標(px1、py1)と前左手座標(px2、py2)を前両手座標記憶部803から読み出して利用する。

【0097】次に、ステップS7-12では、制御部801が右手座標(x1、y1)と左手座標(x2、y2)を両手座標及び手面積計算部804から読み出し、前右手座標(px1、py1)と前左手座標(px2、py2)として前両手座標記憶部803に記録する。また、処理カウンタ806を1カウントアップする。

【0098】また、ステップS7-13において、制御部801は、右手座標(x1、y1)および左手座標(x2、y2)を両手座標及び手面積計算部804から読み出し、端子807から出力する。さらに、右手移動ベクトル(vx1、vy1)と左手移動ベクトル(vx2、vy2)を両手移動ベクトル計算部805から読み出し、端子807から出力する。

【0099】続いて、ステップS7-14で、制御部801は端子505を通して静止検出部105からの静止信号があるかどうかを判定し、静止信号があった場合には(ステップS7-14の判断:YES)、手動作特徴検出部108を停止する。静止信号がなかった場合には(ステップS7-14の判断:NO)、ステップS7-2に戻って領域画像Hが端子607から入力されるのを待ち、入力された場合にはステップS7-2からステップS7-14までを繰り返し実行する。

【0100】(6) 文書動作特徴検出部109の構成とその動作の説明

図16は、文書動作特徴検出部109の構成の詳細を示

す図である。図に示すように、この文書動作特徴検出部109は、制御部901と、処理カウンタ902と、差分画像記憶部903と、前文書面積及び前文書位置記憶部904と、文書面積および文書位置計算部905と、移動ベクトル及び面積変化量計算部906と、文書面積変化量記憶部907と、から構成される。図中、505、908は端子である。

【0101】図17は、この文書動作特徴検出部109の動作を示すフローチャートである。まず、文書動作特徴検出部109は、図4におけるステップS1-6の時点で、静止検出部105とともに起動されるものとする。その際に、制御部901は、ステップS8-1で、処理カウンタ902を0にセットするとともに、移動ベクトルおよび面積変化量計算部906内の文書移動ベクトル(vFBx、vFBy)を(0、0)にセットする。また、同移動ベクトルおよび面積変化量計算部906内の文書面積変化量dFAaに0をセットする。

【0102】続いて、ステップS8-2に進んで、手領域除去部107から差分画像Fが転送されるのを待つ。手領域除去部107から差分画像Fが入力された時点で、制御部901は入力された差分画像Fを差分画像記憶部903に蓄積する。

【0103】ステップS8-3では、制御部901は差分画像記憶部903から前記差分画像画像Fを読み出し、連結領域の検出と小面積部分の除去を実施して、結果の画像Fを差分画像記憶部903に戻して記録する。連結領域の検出方法は、当業者にとってよく知られており、例えば、「電子情報通信学会編 電子情報通信ハンドブック」の1106ページの「5・1・2」に方法が記載されている。この連結領域の生成方法は、本発明とは直接関係しないので、その詳細な構成は省略する。連結領域の面積は、連結領域に含まれる値1を持つ画素の数で表現し、前記連結領域の面積がしきい値以下である場合には、当該連結領域の画素値1の画素を値0に変更する。これを全ての連結領域に対して実行する。本実施の形態では、連結領域を除去するかを判定するための前記しきい値を10画素としたが、この値は本質的なものではなくどのような値でもよい。

【0104】ステップS8-4では、制御部901は文書面積及び文書位置計算部905を起動する。文書面積及び文書位置計算部905は、差分画像記憶部903から前記差分画像Fを読み出し、画素値1をもつ画素のうちで最もX座標の大きい画素のX座標をx1として、最もX座標の小さい画素のX座標をx2とする。同様に、画素値1をもつ画素のうちで最もY座標の大きい画素Y座標をy1として、最もY座標の小さい画素のY座標をy2とする。更に、文書面積及び文書位置計算部905は下の式6で文書面積FAを計算して求める。

【0105】〔式6〕

$$FA = (x1 - x2) \times (y1 - y2)$$

(図2) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【0106】また、文書面積及び文書位置計算部905は、下の式7で文書位置(FBx, FBy)を計算して求める。

【0107】〔式7〕

$$(FBx, FBy) = ((x1+x2)/2, (y1+y2)/2)$$

【0108】さらに、文書面積及び文書位置計算部905は、求めたFAと(FBx, FBy)を記憶する。

【0109】続いて、ステップS8-5では、制御部901は処理カウンタ902からカウンタ値bflagを読み出す。そして、bflagが0より大きい場合にのみ(ステップS8-5の判断: YES)、ステップS8-6からステップS8-7までを実行する。

【0110】ステップS8-6では、制御部901は移動ベクトル及び面積変化量計算部906を起動する。移動ベクトル及び面積変化量計算部906では、文書面積FAを文書面積及び文書位置計算部905から読み出し、前文書面積pFAを前文書面積及び前文書位置記憶部904から読み出す。さらに、移動ベクトル及び面積変化量計算部906は、前記文書面積FAと前記前文書面積pFAとの値の差の絶対値を計算して求めて、文書面積変化量記憶部907から読み出した値dFAaに加算して、得た値を再び文書面積変化量記憶部907に記録する。更に、移動ベクトル及び面積変化量計算部906は、前記値dFAaを、処理カウンタ902から読み出した値bflagで割って、その商をaFAaとして記憶する。さらに、移動ベクトル及び面積変化量計算部906は、前記商aFAaと前記面積FAとを用いて下の式8に従って面積変化量vFAを計算して求める。

【0111】〔式8〕

$$vFA = |aFAa - FA| / aFAa$$

【0112】移動ベクトル及び面積変化量計算部906は、結果の面積変化量vFAを記憶する。

【0113】更に、ステップS8-7で、移動ベクトル及び面積変化量計算部906は、文書位置(FBx, FBy)を文書面積及び文書位置計算部905から読み出し、前文書位置(pFBx, pFBy)を前文書面積及び前文書位置記憶部904から読み出し、下の式9に従って移動ベクトル(vFBx, vFBy)を計算して求める。

【0114】〔式9〕

$$(vFBx, vFBy) = (FBx - pFBx, FBy - pFBy)$$

【0115】次にステップS8-8に進んで、制御部901は文書位置(FBx, FBy)及び文書面積FAを文書面積及び文書位置計算部905から読み出し、前文書位置(pFBx, pFBy)および前文書面積pFAとして、前文書面積及び前文書位置記憶部904に記憶する。更に、処理カウンタ902を1カウントアップする。

【0116】ステップS8-9では、制御部901は、文書面積FAを文書面積及び文書位置計算部905から読み出し、面積変化量vFAおよび移動ベクトル(vFBx, vFBy)を移動ベクトル及び面積変化量計算部906から読み出して、端子908から出力する。

【0117】続いて、ステップS8-10で、制御部901は端子505を通して静止検出部105からの静止信号があるかどうかを判定し、静止信号があった場合には、文書動作特徴検出部109を停止する。静止信号がなかった場合には、ステップS8-3に戻って差分画像Fが手領域除去部107から入力されるのを待ち、入力された場合にはステップS8-2からステップS8-10までを繰り返し実行する。

【0118】(7) ページ捲り文書移動判定部110の構成とその動作の説明

図18は、ページ捲り文書移動判定部110の構成の詳細を示す図である。図に示すように、このページ捲り文書移動判定部110は、制御部1001と、手動作特徴記憶部1002と、文書動作特徴記憶部1003と、移動角度計算部1004と、カウンタ1005と、から構成される。図中、505, 807, 908, 1006は端子である。

【0119】図19は、このページ捲り文書移動判定部110の動作を示すフローチャートである。まず、ページ捲り文書移動判定部110は、図4におけるステップS1-6の時点で、静止検出部105とともに起動されるものとする。その際に、制御部1001は、ステップS9-1で、カウンタ1005内の4つのカウンタ値pR1, pL1, pR2, pL2を0にセットする。

【0120】続いて、ステップS9-2に進んで、端子807から手動作特徴が入力されるのを待つ。手動作特徴検出部108から端子807を通して手動作特徴が入力された時点で、制御部1001は入力された右手移動ベクトル(vx1, vy1)、左手移動ベクトル(vx2, vy2)、手領域面積HAを、手動作特徴記憶部1002に蓄積する。

【0121】続いて、ステップS9-3に進んで、端子908から文書動作特徴が入力されるのを待つ。文書動作特徴検出部109から端子908を通して文書動作特徴が入力された時点で、制御部1001は入力された文書移動ベクトル(vFBx, vFBy)と文書面積FAと文書面積変化量vFAを、文書動作特徴記憶部1003に蓄積する。

【0122】続いて、ステップS9-4で、制御部1001は、移動角度計算部1004を起動する。移動角度計算部1004は、手動作特徴記憶部1002から右手移動ベクトル(vx1, vy1)を読み出して、文書動作特徴記憶部1003から文書移動ベクトル(vFBx, vFBy)を読み出して、2つのベクトル間の角度を下式10に従って計算する。

(図3) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【0123】〔式10〕

$$t1 = \cos((vx1 \times vFBx + vy1 \times vFBy) / (K1 \times KFB))$$

【0124】ただし、ここで $\cos(A)$ は余弦関数とし、 $K1$ は右手移動ベクトル($vx1$ 、 $vy1$)のノルムを表し、 KFB は文書移動ベクトル($vFBx$ 、 $vFBy$)のノルムを表すものとする。

【0125】更に、移動角度計算部1004は、手動作特徴記憶部1002から左手移動ベクトル($vx2$ 、 $vy2$)を読み出して、前記文書移動ベクトル($vFBx$ 、 $vFBy$)とで、2つのベクトル間の角度を下の式11に従って計算する。

【0126】〔式11〕

$$t2 = \cos((vx2 \times vFBx + vy2 \times vFBy) / (K2 \times KFB))$$

【0127】ただし、ここで $\cos(A)$ は余弦関数とし、 $K2$ は左手移動ベクトル($vx2$ 、 $vy2$)のノルムを表し、 KFB は文書移動ベクトル($vFBx$ 、 $vFBy$)のノルムを表すものとする。

【0128】続いて、ステップS9-5では、制御部1001は、手領域面積HAを手動作特徴記憶部1002から読み出し、文書面積FAを文書動作特徴記憶部1003から読み出す。更に、前記手領域面積HAと第1のしきい値と比較して手領域面積HAの方が大きい場合、かつ、前記文書面積FAと第2のしきい値とを比較する。そして、前記文書面積FAの方が大きい場合にのみ(ステップS9-5の判断: YES)、ステップS9-6に進む。この条件が満たされない場合には(ステップS9-5の判断: NO)、制御部1001はステップ9-3に戻って手動作特徴検出部1008からの次の手動作特徴の転送を待つ。

【0129】前記手領域面積HAが第1のしきい値よりも小さい場合とは、手が動いていないか、手を十分に検出できなかった場合を示し、予期せぬ文書の移動があった場合として扱わない。また、前記文書面積FAが第2のしきい値よりも小さい場合とは、手のみが移動している場合を検出したことになり、文書移動とページ捲りの判定には関係ないので扱わない。本実施の形態では、第1のしきい値を10として、第2のしきい値を10として設定したが、これらの値は本質的なものではなく、どのような値でもよい。

【0130】次に、ステップS9-6に進む。ステップS9-6では、制御部1001は、文書動作特徴記憶部1003から文書移動ベクトル($vFBx$ 、 $vFBy$)を読み出し、 $vFBx$ の絶対値と $vFBy$ の絶対値を比較する。もし、 $vFBx$ の絶対値の方が大きい場合には(ステップS9-6の判断: YES)、文書は横方向に動いているものと判定して、ステップS9-7に進む。逆に、 $vFBy$ の絶対値の方が大きい場合には(ステップS9-6の判断: NO)、文書は縦方向に移動してい

るとして、ステップS9-9に進む。

【0131】ステップS9-7では、制御部1001は、文書動作特徴記憶部1003から文書面積変化量 vFA を読み出し、第3のしきい値とを比較する。本実施の形態では、第3のしきい値を1000としたが、この値は本質的なものではなく、どのような値でもよい。もし、文書面積変化量 vFA の方が大きい場合には(ステップS9-7の判断: YES)、ステップS9-8に進む。逆に、前記文書面積変化量の方が小さい場合には(ステップS9-7の判断: NO)、文書の面積の変動が少なく、文書移動と判定して、ステップS9-9に進む。

【0132】ステップS9-8では、ステップS9-4で計算して求めた $t1$ と $t2$ を比較して、 $t1$ の方が大きい場合には(ステップS9-8の判断: YES)、ステップS9-10に進んでカウンタ1005の $pR1$ に1加える。逆に $t1$ の方が小さい場合には(ステップS9-8の判断: NO)、ステップS9-11に進んでカウンタ1005の $pL1$ に1加える。

【0133】また、ステップS9-9では、ステップS9-5で計算して求めた $t1$ と $t2$ を比較して、 $t1$ の方が大きい場合には(ステップS9-9の判断: YES)、ステップS9-12に進んでカウンタ1005の $pR2$ に1加える。逆に $t1$ の方が小さい場合には(ステップS9-9の判断: NO)、ステップS9-13に進んでカウンタ1005の $pL2$ に1加える。ステップS9-10からステップS9-13は、カウンタのカウントアップを終了したらステップS9-14に進む。

【0134】続いて、ステップS9-14で、制御部1001は端子505を通して静止検出部105からの静止信号があるかどうかを判定し、静止信号があった場合には(ステップS9-14の判断: YES)、ステップS9-15に進んで、制御部1001は、カウンタ値 $pR1$ 、 $pL1$ 、 $pR2$ 、 $pL2$ の値を文書領域判定部111に転送して、ページ捲り文書移動判定部110を停止する。静止信号がなかった場合には、ステップS9-2に戻って、手動作特徴検出部1008から手動作特徴が入力されるのを待ち、入力された場合にはステップS9-3からステップS9-14までを繰り返し実行する。

【0135】(8) 文書領域判定部111の構成とその動作の説明

図20は、文書領域判定部111の構成の詳細を示す図である。図に示すように、この文書領域判定部111は、制御部1101と、手座標記憶部1102と、差分画像記憶部1103と、カウンタ値記憶部1104と、ページ捲り画像記憶部1105と、右手文書移動画像記憶部1106と、左手文書移動画像記憶部1107と、画像加算部1108と、書画像領域決定部1109と、から構成される。図中、505、807、908および1006は端子である。

(図4) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【0136】図21は、この文書領域判定部111の動作を示すフローチャートである。まず、文書領域判定部111は、図4におけるステップS1-6の時点で、静止検出部105とともに起動されるものとする。その際に、制御部1101は、ページ捲り画像記憶部1105に記録されているページ捲り画像IR中の全ての画素の値を0に設定する。また、制御部1101は、ステップS10-1で、右手文書移動画像記憶部1106に記録されている右手文書移動画像IR2中の全ての画素の値を0に設定し、左手文書移動画像記憶部1107に記録されている左手文書移動画像IL2中の全ての画素の値を0に設定する。

【0137】次に、ステップ10-2に進んで、手動作特徴検出部108から端子807を通して、手動作特徴が転送されるのを待つ。手動作特徴検出部108から手動作特徴が入力されると、制御部1101は、右手座標(x1, y1)および左手座標(x2, y2)を手座標記憶部1102に記憶する。そして、ステップS10-4に進む。

【0138】ステップS10-3では、文書動作特徴検出部109から端子908を通して差分画像Fが入力されるのを待つ。差分画像Fが入力されると、差分画像記憶部1103に記憶する。

【0139】次に、ステップS10-4では、制御部1101は、差分画像Fを差分画像記憶部1103から読み込んで、画像加算部1108に転送する。また、制御部1101は、ページ捲り画像記憶部1105からページ捲り画像IRを読み込んで画像加算部1108に転送する。画像加算部1108では、入力された前記差分画像Fと前記ページ捲り画像IRを加算する。2枚の画像の加算とは、2枚の画像の座標(i, j)位置の画素値を読み出して、2つの画素値を加算して、加算結果の画像の座標(i, j)位置の画素値とする。この計算を全ての画素について実行することである。計算して得た結果の画像を制御部1101は読み出し、ページ捲り画像記憶部IRに記録する。

【0140】続いて、ステップS10-5では、制御部1101は、右手座標(x1, y1)を手座標記憶部1102から読み込んで、差分画像Fを差分画像記憶部1103から読み込んで、前記差分画像を座標位置(x1, y1)が、画像の中心(M/2, N/2)になるように平行移動した画像を生成する。つまり、前記差分画像Fでの(i, j)画素の値を、座標(i-x1+M/2, j-y1+N/2)の位置に記録した画像F'を生成する。これを画像中の全ての座標(i, j)について値の転記を実施する。

【0141】もし、座標(i-x1+M/2, j-y1+N/2)が画像の範囲を逸脱する場合には、値の転記は行わない。また、生成される画像の画素で値の転記が行われなかった画素の値は0とする。生成された画像

F'を画像加算部1108に転送する。また、制御部1101は、右手文書移動画像記憶部1106から右手文書移動画像IR2を読み込んで画像加算部1108に転送する。画像加算部1108では、入力された前記画像F'と前記右手文書移動画像IR2を加算する。2枚の画像の加算とは、ステップS10-4の説明で利用した手段を用いる。計算して得た結果の画像を制御部1101は読み出し、右手文書移動画像記憶部1106に記録する。

【0142】続いて、ステップS10-6では、制御部1101は、左手座標(x2, y2)を手座標記憶部1102から読み込んで、差分画像Fを差分画像記憶部1103から読み込んで、前記差分画像を座標位置(x2, y2)が、画像の中心(M/2, N/2)になるように平行移動した画像を生成する。つまり、前記差分画像Fでの(i, j)画素の値を、座標(i-x2+M/2, j-y2+N/2)の位置に記録した画像F'を生成する。これを全ての画像中の座標(i, j)について値の転記を実施する。

【0143】もし、座標(i-x2+M/2, j-y2+N/2)が画像の範囲を逸脱する場合には、値の転記は行わない。また、生成される画像の画素で値の転記が行われなかった画素の値は0とする。生成された画像F'を画像加算部1108に転送する。また、制御部1101は、左手文書移動画像記憶部1107から左手文書移動画像IL2を読み込んで画像加算部1108に転送する。画像加算部1108では、入力された前記画像F'と前記左手文書移動画像IL2を加算する。2枚の画像の加算とは、ステップS10-4の説明で利用した手段を用いる。計算して得られた結果の画像を制御部1101は読み出し、左手文書移動画像記憶部1107に記録する。

【0144】続いて、ステップS10-7で、制御部1101は端子505を通して静止検出部105からの静止信号があるかどうかを判定し、静止信号がなかった場合には(ステップS10-7の判断:NO)、ステップS10-2に戻ってステップS10-2からステップS10-7までを、画像が入力されるたびに繰り返し実行する。静止信号があった場合には(ステップS10-7の判断:YES)、ステップS10-8に進む。

【0145】ステップS10-8では、静止信号が入力された後に、ページ捲り文書移動判定部110から端子1006を通して、カウンタ値が転送される。カウンタ値pR1, pR2, pL1, pL2が入力された場合には、それらをカウンタ値記憶部1104に記録する。

【0146】更に、ステップS10-9に進んで、制御部1101はカウンタ値記憶部1104から4つのカウンタ値pR1, pR2, pL1, pL2を読み出して、比較して最大値を選択する。もし、最大値がpR1またはpL1であった場合には、ステップS10-10に進

(図5) 100-308045 (P2000-30PJL8)

む。また、最大値がpR2であった場合には、ステップS10-11に進む。また、最大値がpL2であった場合には、ステップS10-12に進む。

【0147】ステップS10-10では、制御部1101はページ捲り画像記憶部1105からページ捲り画像IRを読み出し、文書画像領域決定部1109に転送する。また、ステップS10-11では、制御部1101は、右手文書移動画像記憶部1106から右手文書移動画像IR2を読み出し、さらに手座標記憶部1102から右手座標(x1, y1)を読み出し、座標位置(M/2, N/2)が座標位置(x1, y1)になるように平行移動した画像を生成して、文書画像領域決定部1109に転送する。上記の平行移動は、前記右手文書移動画像IR2での(i, j)画素の値を、座標(i+x1-M/2, j+y1-N/2)の位置に記録した画像IMを生成することで実施される。これを画像中の全ての(i, j)について値の転記を実施する。もし、座標(i+x1-M/2, j+y1-N/2)が画像の範囲を逸脱する場合には、値の転記は行わない。また、生成されるIM画像の画素で値の転記が行われなかった画素の値は0とする。

【0148】また、ステップS10-12では、制御部1101は、左手文書移動画像記憶部1107から左手文書移動画像IL2を読み出し、さらに手座標記憶部1102から左手座標(x2, y2)を読み出し、座標位置(M/2, N/2)が座標位置(x2, y2)になるように平行移動した画像を生成して、文書画像領域決定部1109に転送する。上記の平行移動は、前記左手文書移動画像IL2での(i, j)画素の値を、座標(i+x2-M/2, j+y2-N/2)の位置に記録した画像IMを生成することで実施される。これを画像中の全ての(i, j)について値の転記を実施する。もし、座標(i+x2-M/2, j+y2-N/2)が画像の範囲を逸脱する場合には、値の転記は行わない。また、生成されるIM画像の画素で値の転記が行われなかった画素の値は0とする。

【0149】ステップS10-13からステップS10-14では、文書画像領域決定部1109の動作を説明したものである。まず、ステップS10-13で、文書画像領域決定部1109に入力された画像の連結領域検出と小面積部の除去を実施する。ここでは、各画素の画素値が1以上のものは、画素値1とみなして、ステップS10-13の処理を実行する。

【0150】連結領域の検出方法は、当業者にとってよく知られており、例えば「電子情報通信学会編 電子情報通信ハンドブック」の1106ページの「5・1・2」に方法が記載されている。この連結領域の生成方法は、本発明とは直接関係しないので、その詳細な構成は省略する。連結領域の面積は、連結領域に含まれる値1を持つ画素の数で表現し、前記連結領域の面積がしきい

値以下である場合には、当該連結領域中の画素の値を0に変更する。これを全ての連結領域に対して実行する。本実施の形態では、連結領域を除去するかを判定するための前記しきい値を10画素としたが、この値は本質的なものではなくどのような値でもよい。

【0151】次に、ステップS10-14では、小面積連結領域が除去された前記画像でのしきい値以上の画素値をもつ画素のうちで最も大きなX座標を持つ画素と最も小さなX座標を持つ画素と、最も大きなY座標を持つ画素と最も小さなY座標を持つ画素を検出し、最大のX座標をx4とし、最小のX座標をx3とし、最大のY座標をy4として、最小のY座標をy3とする。本実施の形態では、前記しきい値の値を2としたが、これは本質的な問題ではなく、どのような値でもよい。

【0152】ステップS10-15では、前記(x3, y3)、(x3, y3)を制御部1101から文書画像生成部112に転送する。

【0153】(9) 文書画像生成部112の構成とその動作の説明

図22は、文書画像生成部112の構成の詳細を示す図である。図に示すように、この文書画像生成部112は、文書座標記憶部1201と、RGB画像記憶部1203と、画像切出し部1202と、から構成される。図中、113は端子である。

【0154】この文書画像生成部112は、文書領域判定部111から前記文書座標(x3, y3)と(x4, y4)が入力されると起動される。RGB画像記憶部1203は、画像記憶部103から赤画像、緑画像、青画像を読み出して記憶する。次に画像切出し部1202は、RGB画像記憶部1203中の赤画像から右上画素位置(x3, y3)で、左下画素位置(x4, y4)である領域を切出し、文書赤画像として記憶する。同様に、RGB画像記憶部1203中の緑画像から右上画素位置(x3, y3)で、左下画素位置(x4, y4)である領域を切出し、文書緑画像として記憶する。さらに、RGB画像記憶部1203中の青画像から右上画素位置(x3, y3)で、左下画素位置(x4, y4)である領域を切出し、文書青画像として記憶する。最後に、前記文書赤画像、前記文書緑画像、前記文書青画像を端子113から出力する。これは、一例であり、必ずしも、赤画像、緑画像、青画像を対象とする必要はなく、RGB画像記憶部1203中の白黒濃淡画像から右上画素位置(x3, y3)で、左下画素位置(x4, y4)である領域を切出し、文書画像として、端子113から出力してもよい。

【0155】また、本実施の形態では、画像を赤画像、緑画像、青画像、と別途白黒濃淡画像としたが、一般にカラーの画像を入力する場合には、輝度画像と2種類の色画像の3つの画像が入力される。このような場合にも、前記実施の形態での処理を容易に適用できる。

(図6) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【0156】また、本実施の形態では、手領域を検出する際に、手領域検出部106で手色記憶部604に記録した色との誤差が小さい画素からなる領域を選択したが、生成された領域を拡大した領域を手領域と定めてもよいし、手色として1つの色だけを利用するのではなく、複数の色を利用してもよい。

【0157】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の文書画像取得装置および文書画像取得方法によれば、入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段（静止検出工程）と、静止検出手段が静止を検出したときに表示される画像から文書画像を切出して取得する文書生成手段（文書生成工程）と、を有する構成としたので、手と文書が離れていない場合でも、正しいタイミングで、文書画像を取得することができる。

【0158】また、本発明の文書画像取得装置および文書画像取得方法によれば、入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段（静止検出工程）と、手の領域を検出する手領域検出手段（手領域検出工程）と、手の領域を除去する手領域除去手段（手領域除去工程）と、静止検出手段（静止検出工程）で静止が検出されたときに表示される画像から文書画像を切出して取得する文書生成手段（文書生成工程）と、を有する構成としたので、手を含まない文書の部分だけを、正しいタイミングで、文書画像として取得できる。

【0159】更に、本発明の文書画像取得装置および文書画像取得方法によれば、入力された画像が静止したことを検出する静止検出手段（静止検出工程）と、手の領域を検出する手領域検出手段（手領域検出工程）と、手の領域を除去する手領域除去手段（手領域除去工程）と、手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出手段（手動作特徴抽出工程）と、文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出手段（文書動作特徴抽出工程）と、手動作特徴抽出手段（手動作特徴抽出工程）および文書動作特徴抽出手段（文書動作特徴抽出工程）で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定手段（ページ捲り文書移動判定工程）と、ページ捲りの動作か文書移動の動作かによって文書の領域を判定する文書領域判定手段（文書領域判定工程）と、静止検出手段（静止検出工程）で静止が検出されたときに表示される画像から文書画像を切出して取得する文書生成手段（文書生成工程）と、を有する構成としたので、手の画像を文書と分離した上で、正しいタイミングで、文書画像を取得することができる。

【0160】更に、本発明の文書画像取得装置および文書画像取得方法によれば、手の領域を検出する手領域検出手段（手領域検出工程）と、手の領域を除去する手領域除去手段（手領域除去工程）と、表示される画像から文書画像を切出して取得する文書生成手段（文書生成工

程）と、を有する構成としたので、手を含まない文書の部分だけを文書画像として取得できる。

【0161】更に、本発明の文書画像取得装置および文書画像取得方法によれば、手の領域を検出する手領域検出手段（手領域検出工程）と、手の領域を除去する手領域除去手段（手領域除去工程）と、手の動作の特徴を抽出する手動作特徴抽出手段（手動作特徴抽出工程）と、文書の動作の特徴を抽出する文書動作特徴抽出手段（文書動作特徴抽出工程）と、手動作特徴抽出手段（手動作特徴抽出工程）および文書動作特徴抽出手段（文書動作特徴抽出工程）で抽出した特徴から文書のページを捲っている動作か文書を移動している動作かを判定するページ捲り文書移動判定手段（ページ捲り文書移動判定工程）と、ページ捲りの動作か文書移動の動作かによって文書の領域を判定する文書領域判定手段（文書領域判定工程）と、表示される画像から文書画像を切出して取得する文書生成手段（文書生成工程）と、を有する構成としたので、手の画像を文書と分離した上で、文書画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の文書画像取得装置の構成を示す図である。

【図2】画像入力部によって入力される1枚の画像の例を示す図である。

【図3】画像入力部によって入力される画像の構成を示す図である。

【図4】本願発明の文書画像取得装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】初期化処理の一つの手色初期化の動作を示すフローチャートである。

【図6】動き検出部の構成を示す図である。

【図7】動き検出部の動作を示すフローチャートである。

【図8】静止検出部の構成を示す図である。

【図9】静止検出部の動作を示すフローチャートである。

【図10】手領域検出部の構成を示す図である。

【図11】手領域検出部の動作を示すフローチャートである。

【図12】手領域除去部の構成を示す図である。

【図13】手領域除去部の動作を示すフローチャートである。

【図14】手動作特徴検出部の構成を示す図である。

【図15】手動作特徴検出部の動作を示すフローチャートである。

【図16】文書動作特徴検出部の構成を示す図である。

【図17】文書動作特徴検出部の動作を示すフローチャートである。

【図18】ページ捲り文書移動判定部の構成を示す図である。

(図 7) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【図 19】ページ捲り文書移動判定部の動作を示すフローチャートである。

【図 20】文書領域判定部の構成を示す図である。

【図 21】文書領域判定部の動作を示すフローチャートである。

【図 22】文書画像生成部の構成を示す図である。

【図 23】本願発明および従来の文書画像取得装置の外観を示す図である。

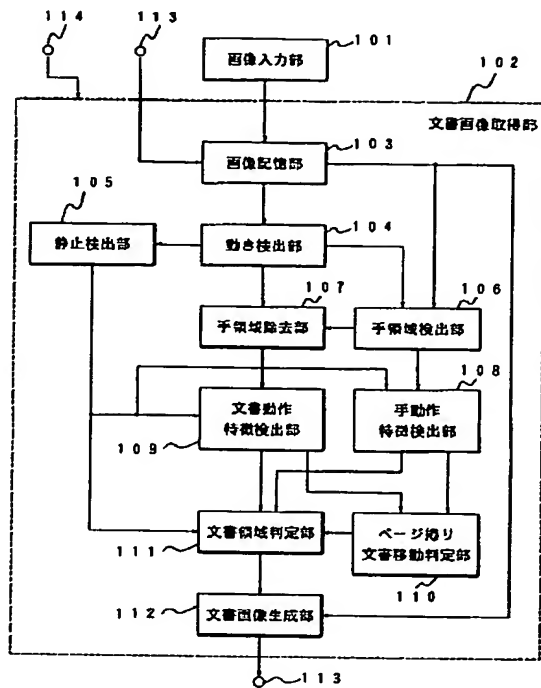
【図 24】従来の文書画像取得装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

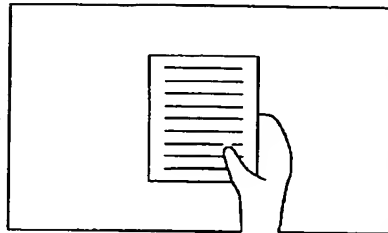
101	画像入力部	602	差分画像記憶部
102	文書画像取得部	603	RGB画像記憶部
103	画像記憶部	604	手色記憶部
104	動き検出部	605	手領域画像記憶部
105	静止検出部	606	誤差計算・判定部
106	手領域検出部	701	制御部
107	手領域除去部	702	差分画像記憶部
108	手動作特徴検出部	703	前手領域画像記憶部
109	文書動作特徴検出部	704	手領域画像記憶部
110	ページ捲り文書移動判定部	705	マスク計算部
111	文書領域判定部	801	制御部
112	文書画像生成部	802	手領域画像記憶部
113	端子	803	前手領域座標記憶部
114	端子	804	両手座標及び手面積計算部
115	端子	805	両手移動ベクトル計算部
202	文書画像取得部	806	処理カウンタ
206	手領域検出部	807	端子
207	手領域除去部	901	制御部
212	文書画像生成部	902	処理カウンタ
303	文書	903	差分画像記憶部
304	手	904	前文書面積及び前文書位置記憶部
401	制御部	905	文書面積及び文書位置計算部
402	現入力画像記憶部	906	移動ベクトル及び面積変化量計算部
403	背景画像記憶部	907	文書面積変化量記憶部
404	差分画像記憶部	908	端子
405	しきい値計算部	1001	制御部
406	差分計算部	1002	手動作特徴記憶部
407	端子	1003	文書動作特徴記憶部
502	画素数カウンタ	1004	移動角度計算部
503	制御部	1005	カウンタ
504	端子	1006	端子
501	静止回数カウンタ	1101	制御部
601	制御部	1102	手座標記憶部
		1103	差分画像記憶部
		1104	カウンタ値記憶部
		1105	ページ捲り画像記憶部
		1106	右手文書移動画像記憶部
		1107	左手文書移動画像記憶部
		1108	画像加算部
		1109	文書画像領域決定部
		1201	文書座標記憶部
		1202	画像切出し部
		1203	RGB画像記憶部

(18) 100-308045 (P2000-30PJL8)

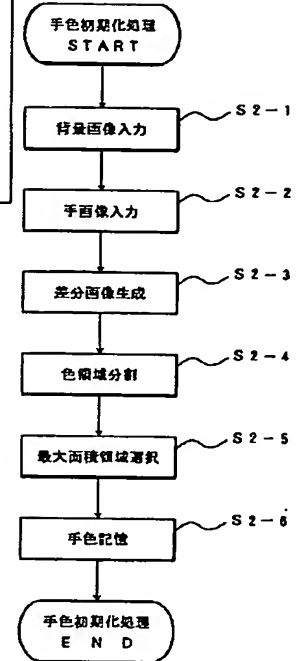
【図1】



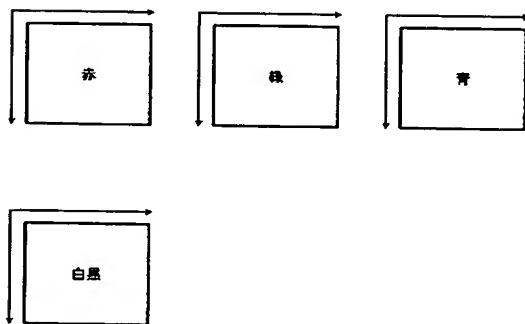
【図2】



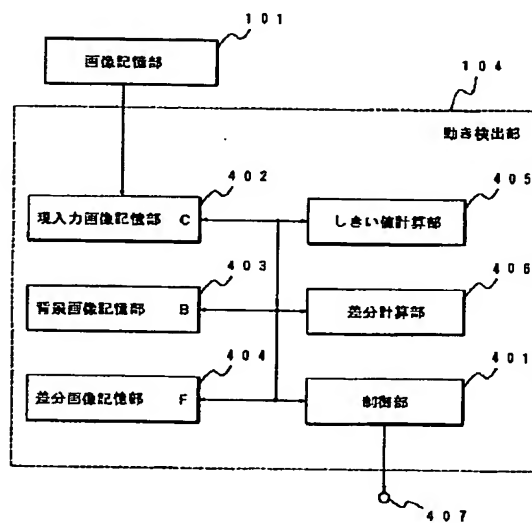
【図5】



【図3】

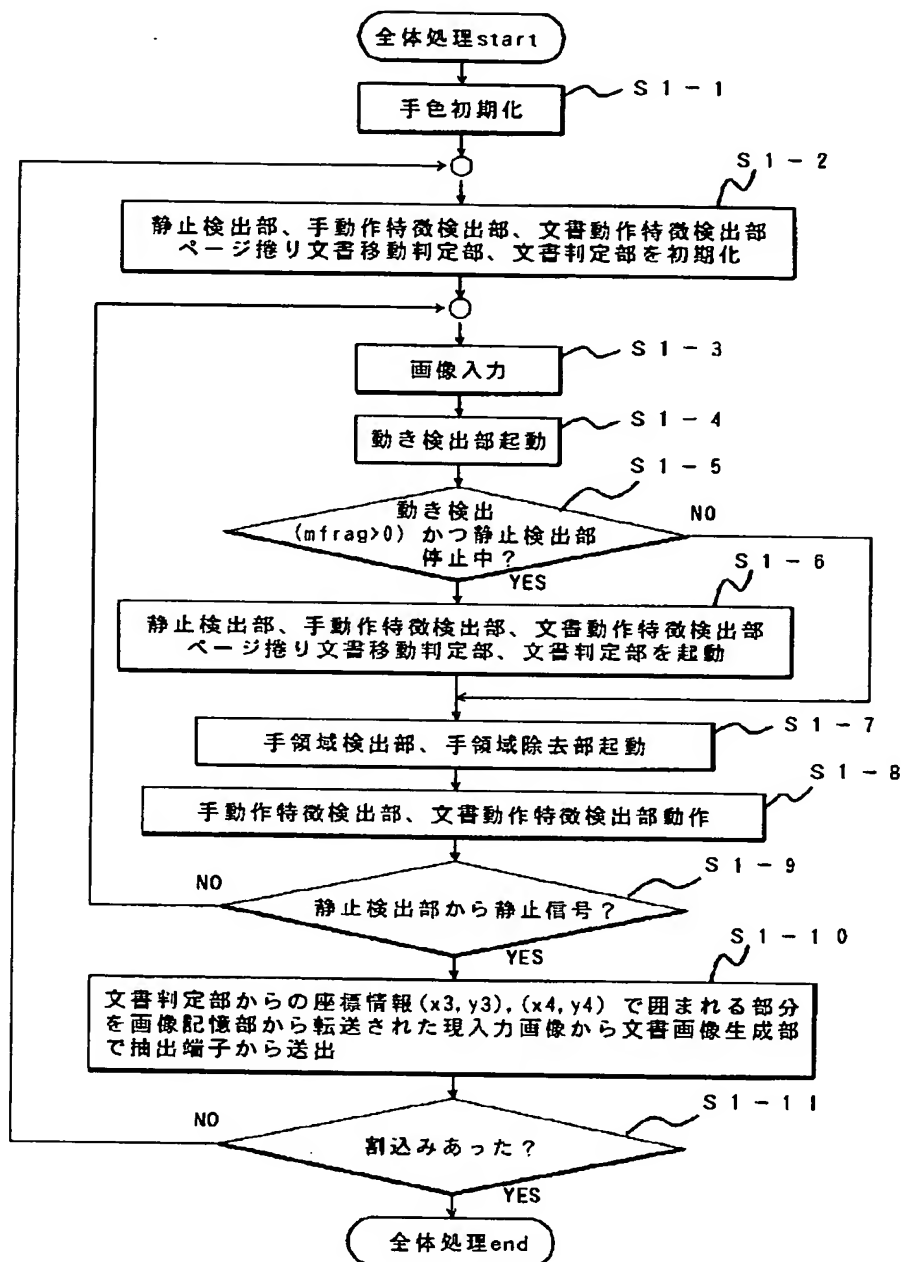


【図6】



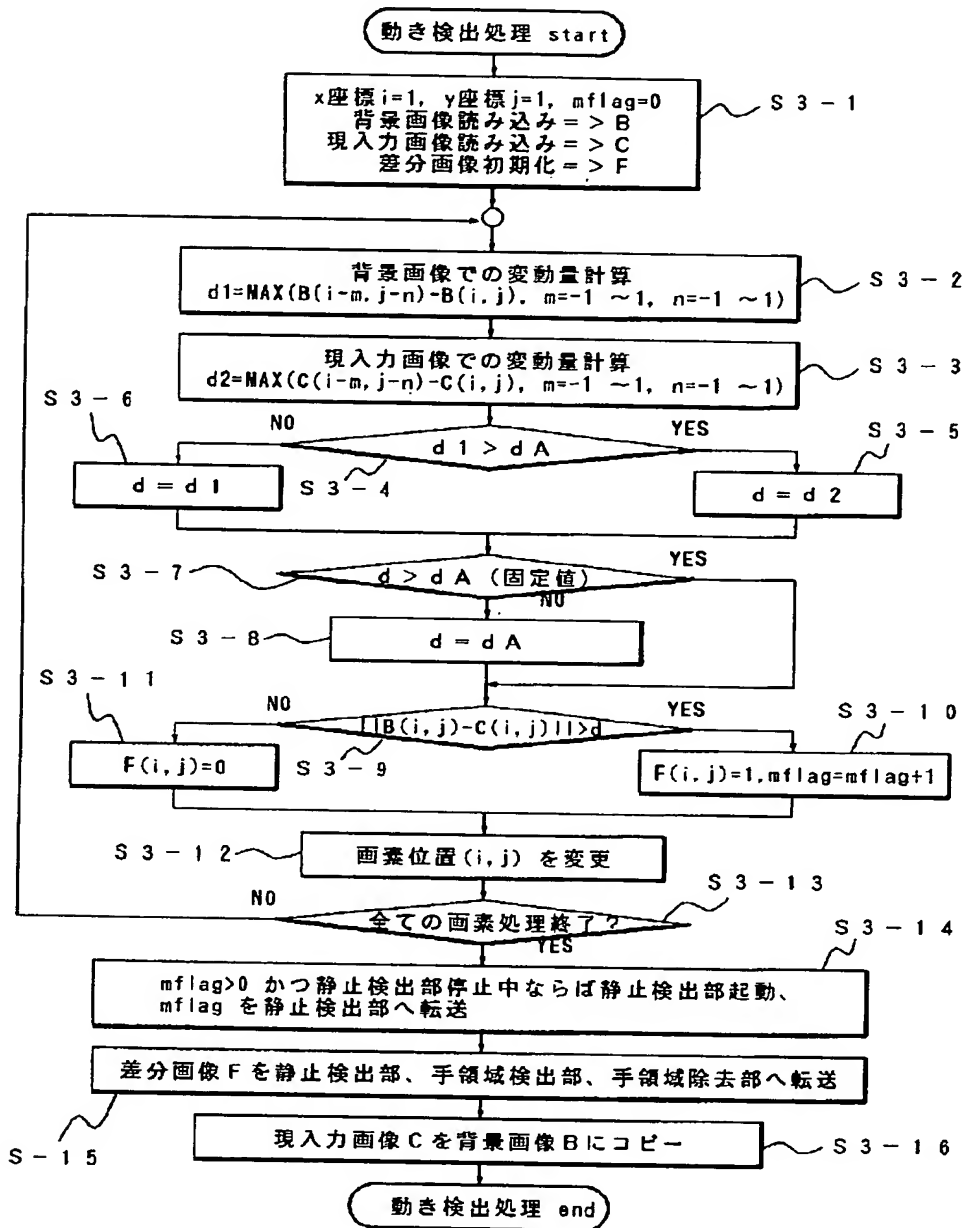
(株) 00-308045 (P2000-30PJL8)

【図4】



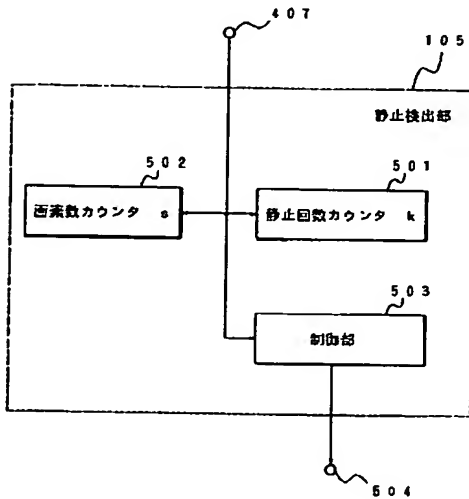
(20) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【図7】

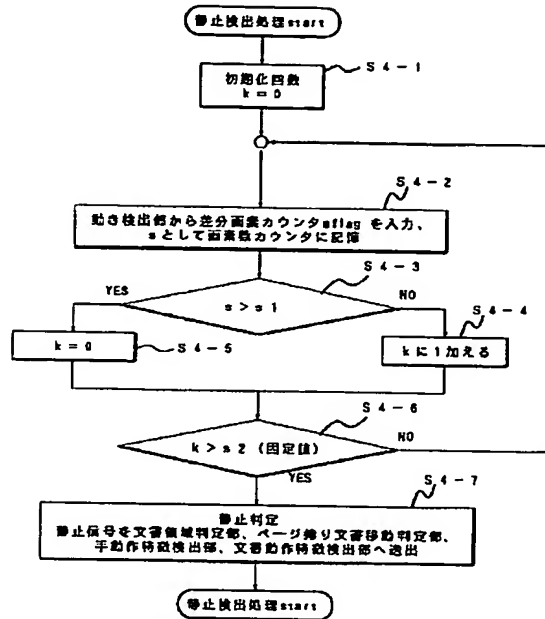


(21) 100-308045 (P2000-30PJL8)

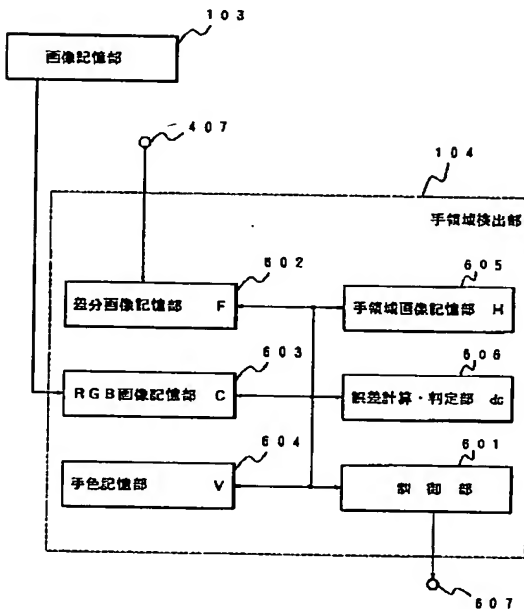
【図8】



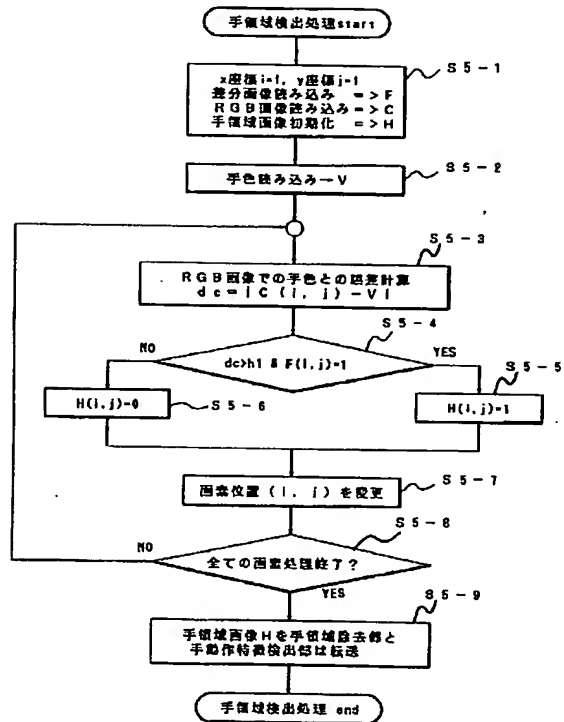
【図9】



【図10】

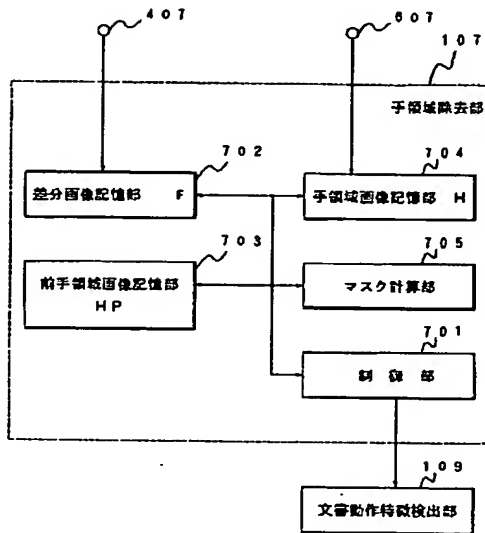


【図11】

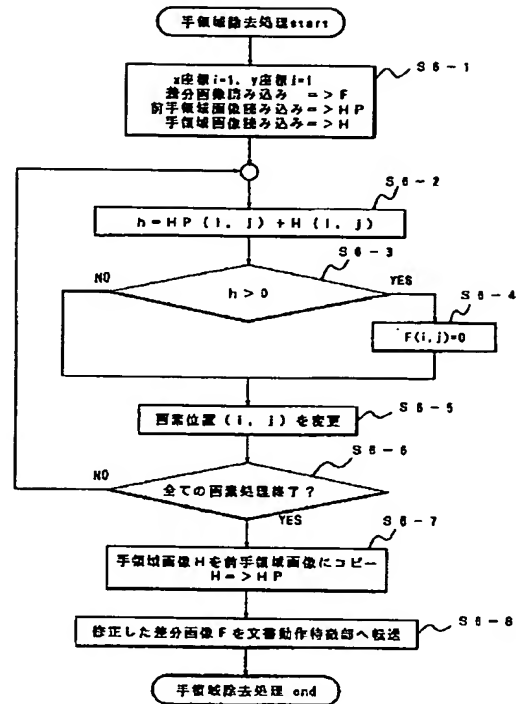


(22) 100-308045 (P2000-30PJL8)

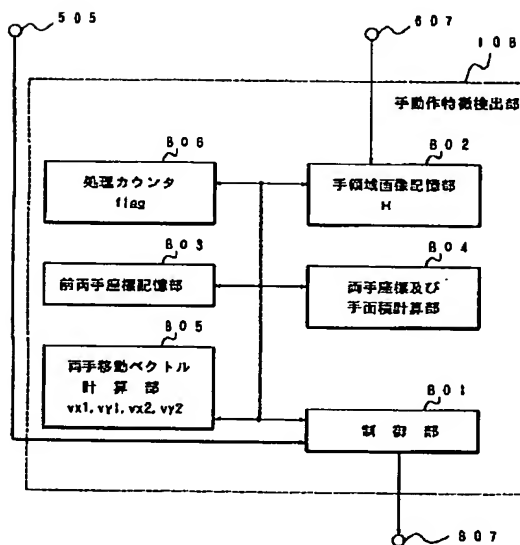
【図12】



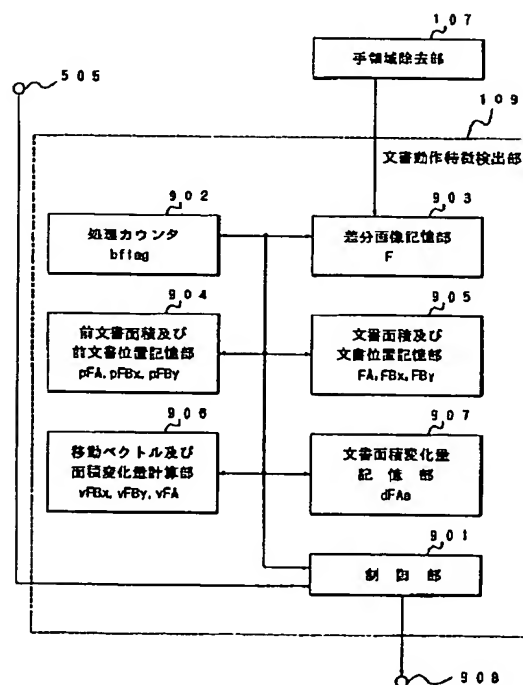
【図13】



【図14】

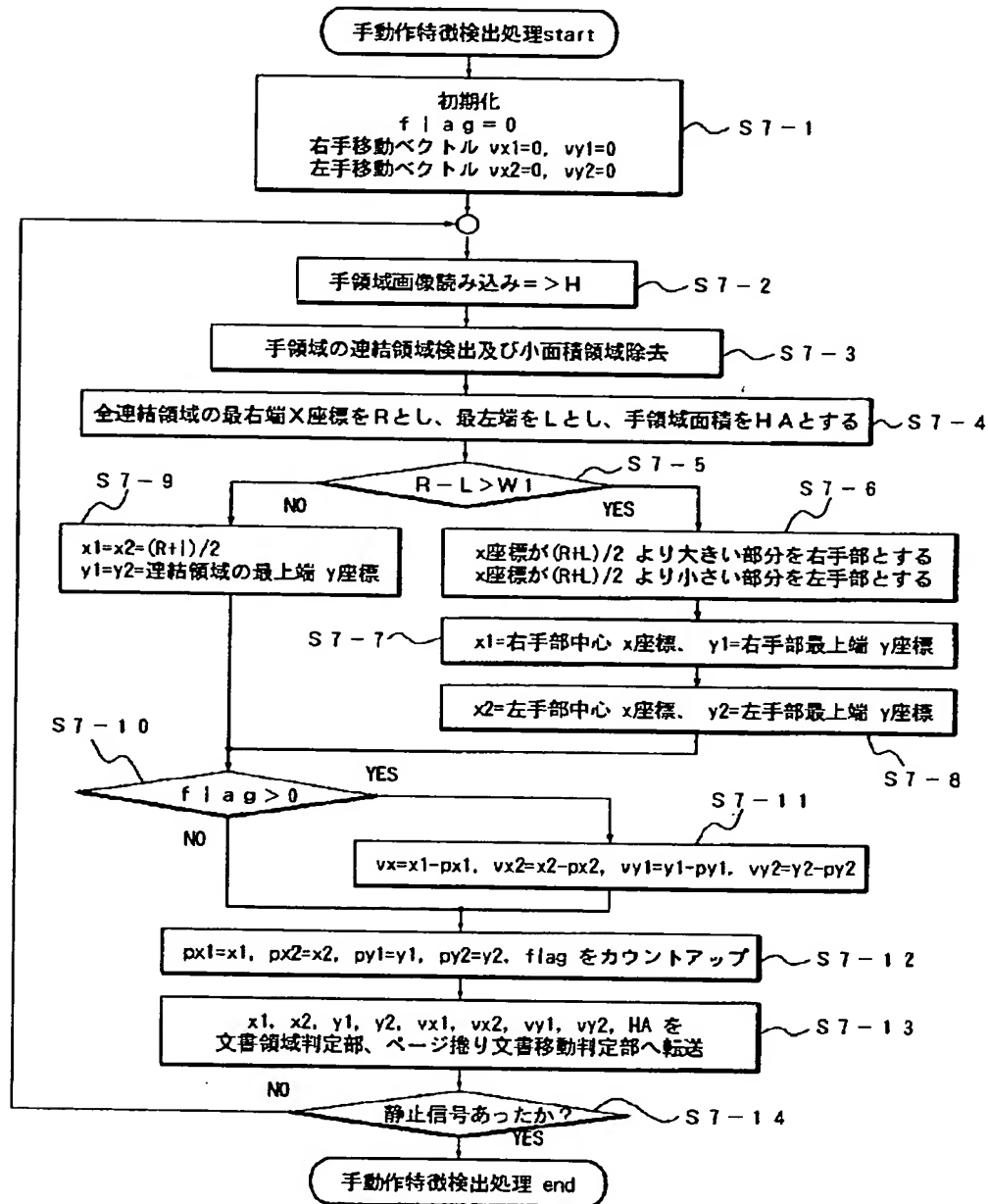


【図16】



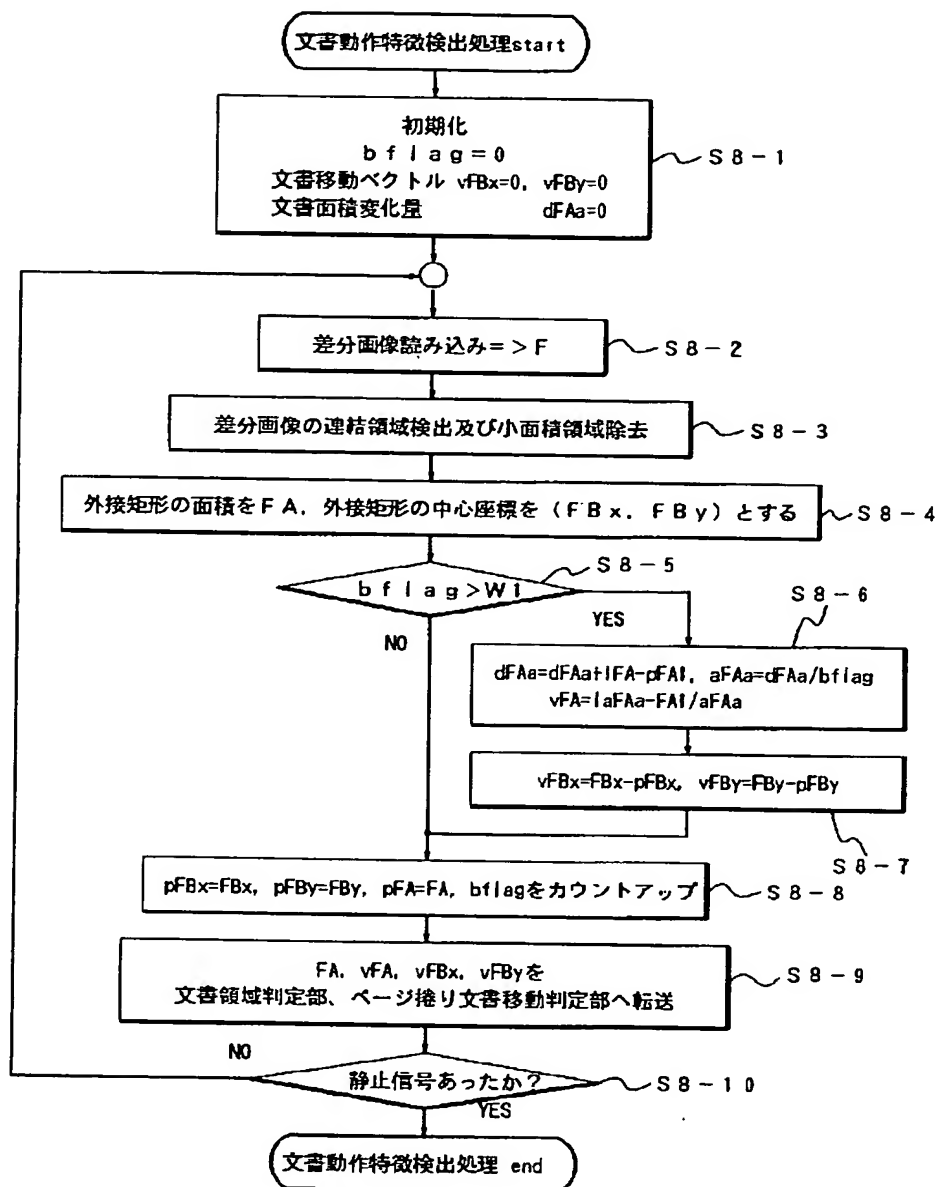
(23) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【図15】



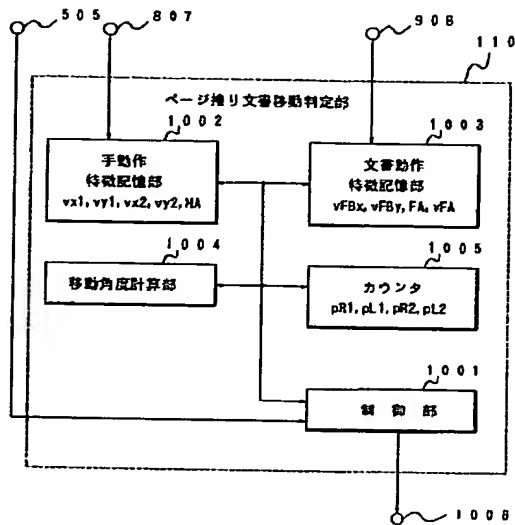
(24) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【図17】

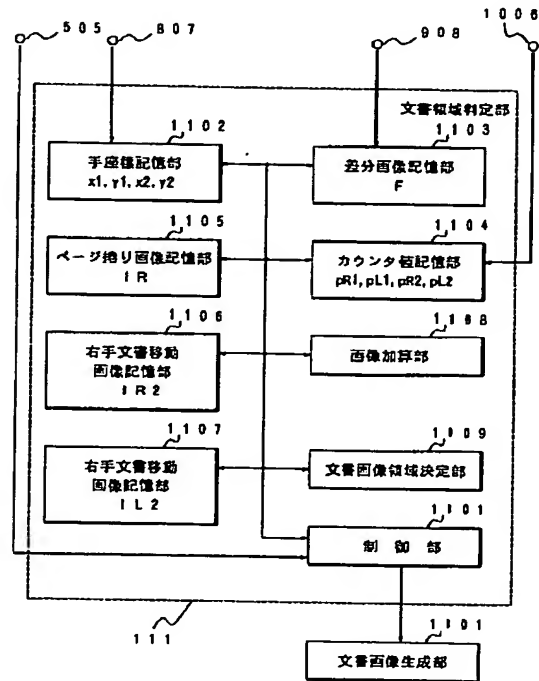


(25) 100-308045 (P2000-30PJL8)

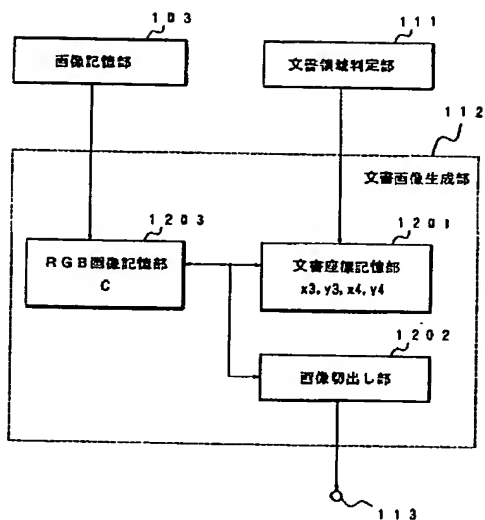
【図18】



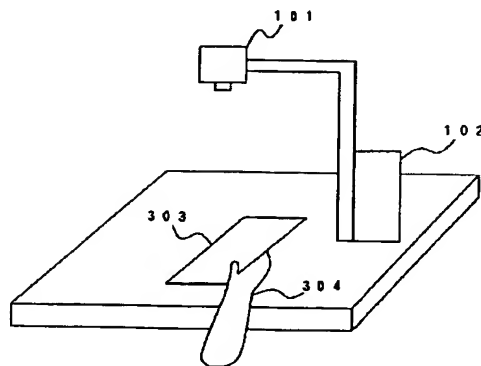
【図20】



【図22】

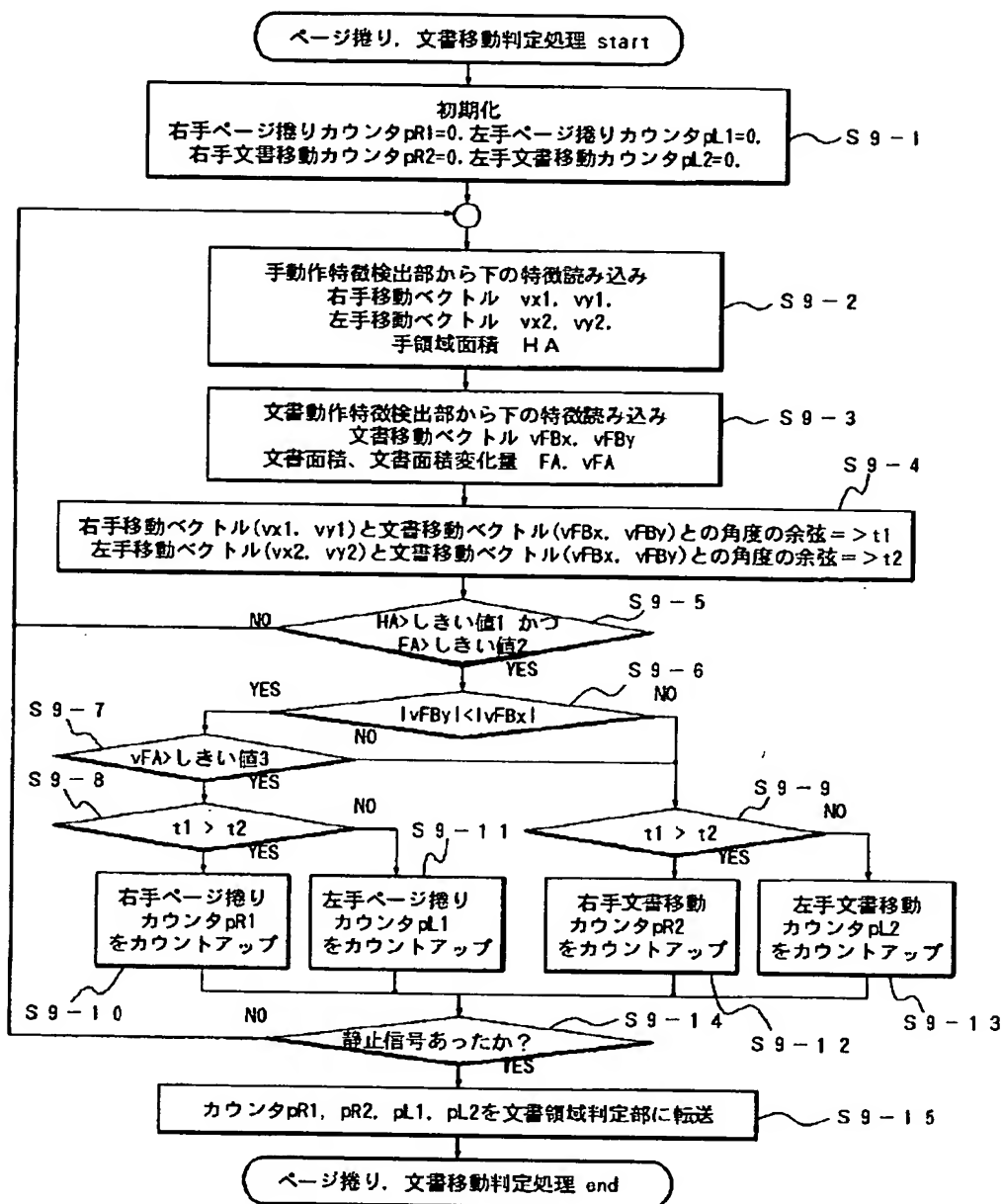


【図23】



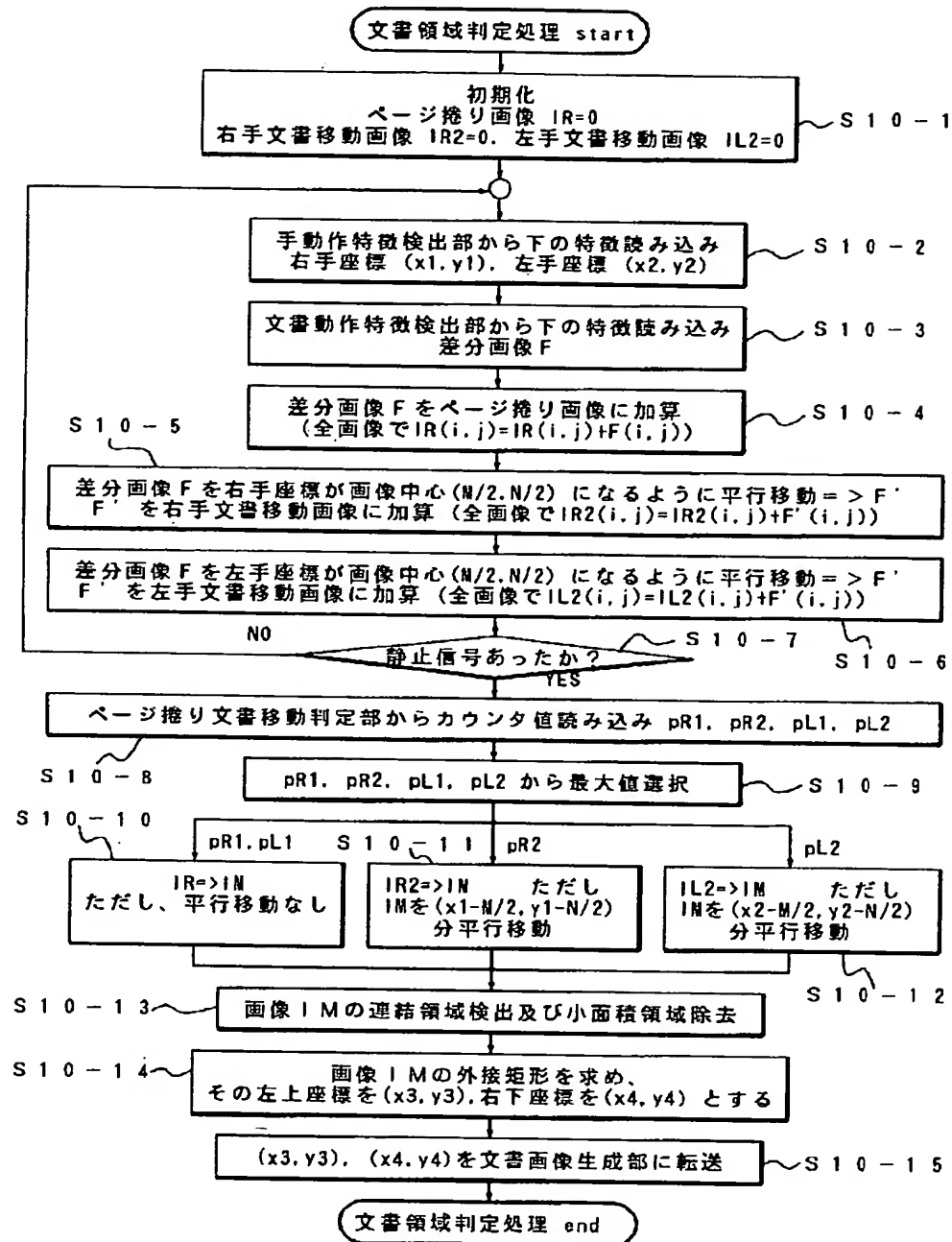
(26) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【図19】



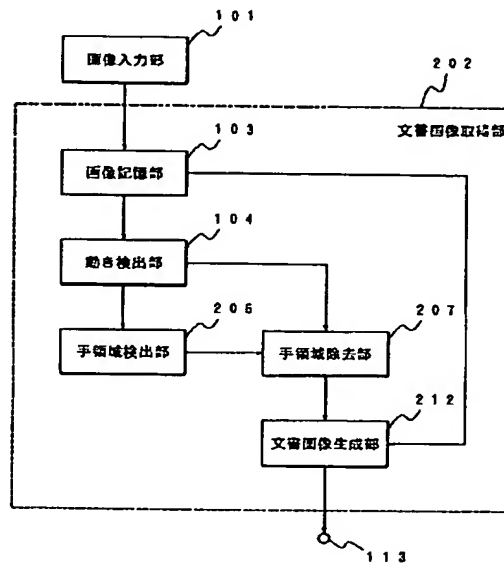
(27) 00-308045 (P2000-30PJL8)

【図21】



(28) 100-308045 (P2000-30PJL8)

【図24】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B047 AA01 AB04 BB06 BC15 CA14
 CB21
 5C054 AA05 CA04 CC03 CH02 ED09
 EF06 EH07 FC00 FC13 FC15
 HA17
 5L096 AA02 AA06 BA08 CA02 EA37
 FA02 FA15 GA08 GA40